Buku Teks Bahan Ajar Siswa

Paket Keahlian:
Agribisnis Perbenihan dan Kultur Jaringan

Pengujian Mutu Benih Tanaman

KELAS
XI
SEMESTER 3

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran kelas X dan XI jenjang Pendidikan Menengah Kejuruhan yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Buku siswa ini diberisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterapilan dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak, dan sikap sebagai makhluk yang mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharuskan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serp siswa dengan ketersediaan kegiatan buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

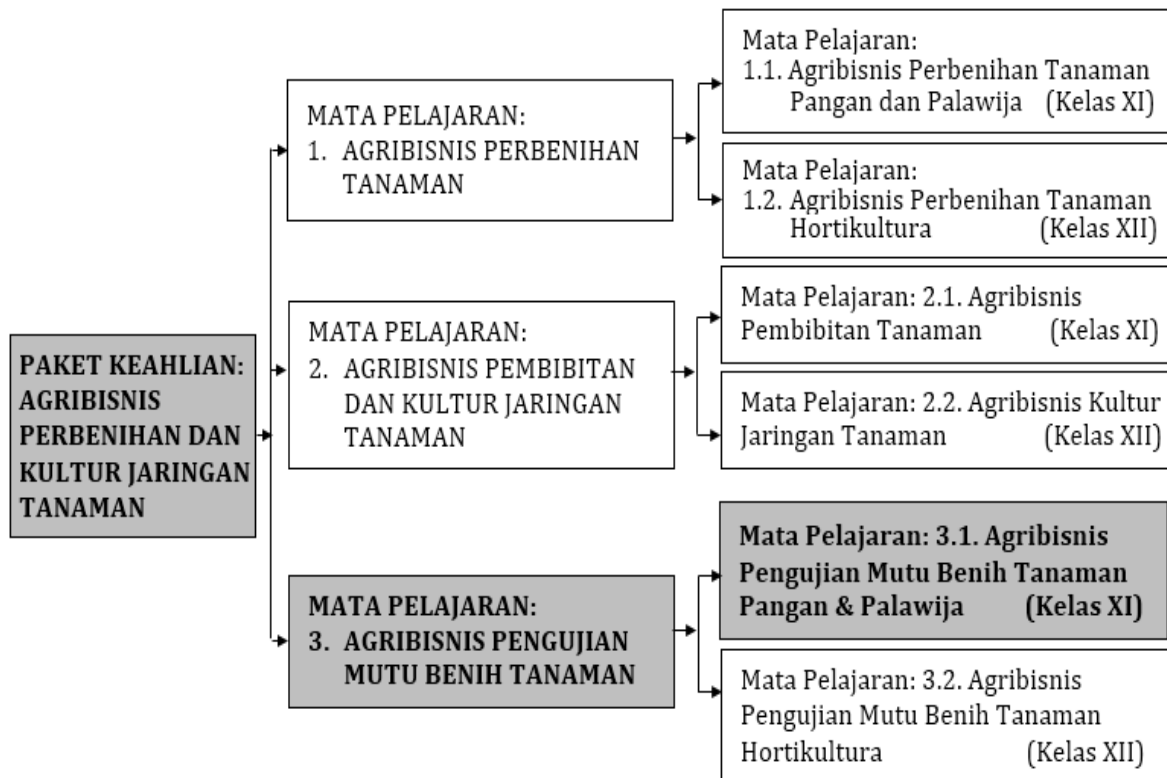
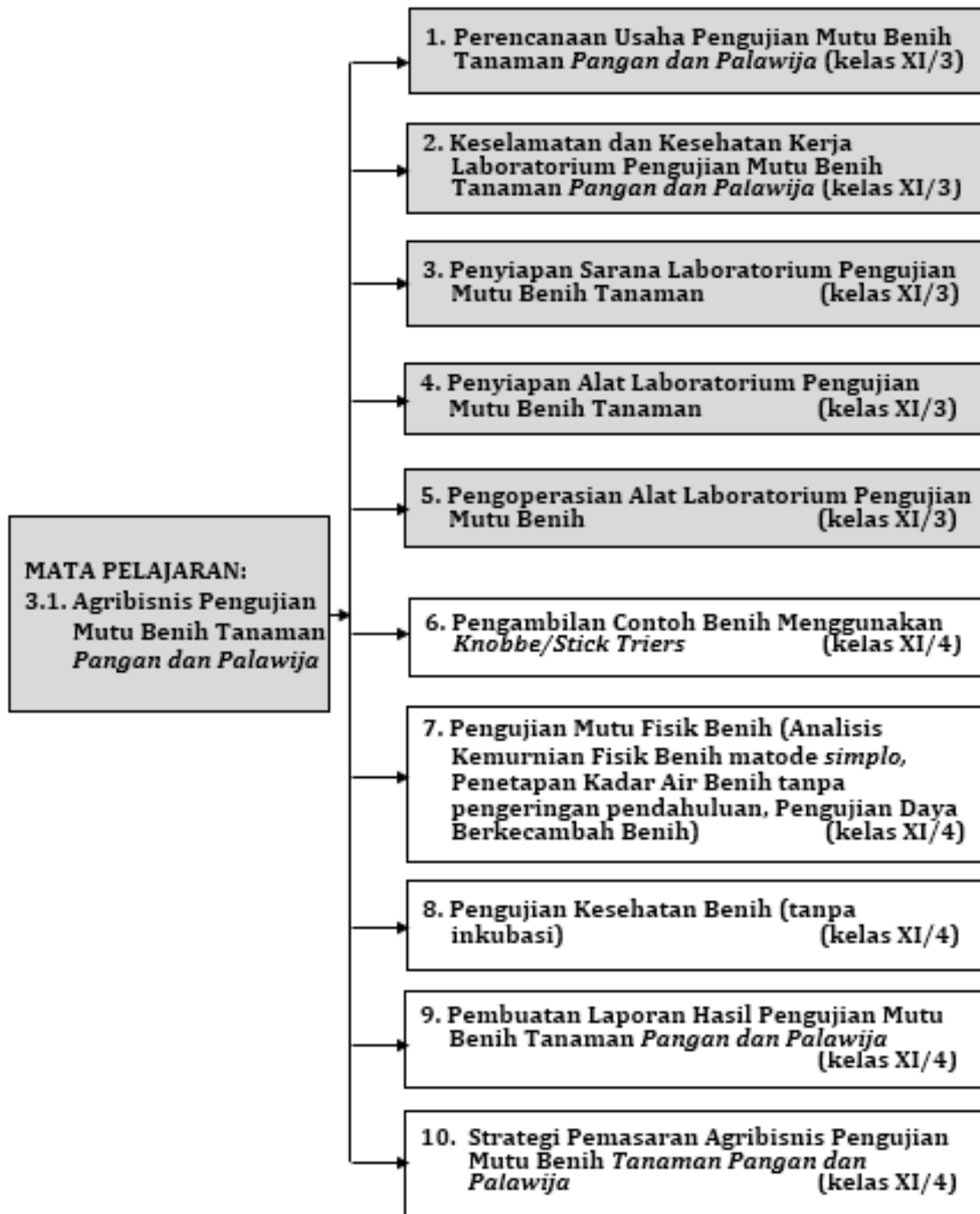
DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR

Buku teks ini menyajikan sebagian kecil dari Paket Keahlian Agribisnis Perbenihan dan Kultur Jaringan Tanaman, yang terdiri dari 3 (tiga) paket keahlian:

1. Agribisnis Perbenihan Tanaman,
   1.1 . Agribisnis Perbenihan Tanaman Pangan dan Palawija (kelas XI),
   1.2 . Agribisnis Perbenihan Tanaman Hortikultura (kelas XII),
2. Agribisnis Pembibitan dan Kutur Jaringan Tanaman, dan
   2.1 . Agribisnis Pembibitan Tanaman (kelas XI),
   2.2 . Agribisnis Kultur Jaringan tanaman (kelas XII),
3. Agribisnis Pengujian Mutu Benih Tanaman.
   3.1. Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Palawija (kelas XI),
   3.2. Agribisnis Pengujian Mutu Benih Tanaman Hortikultura (kelas XII),

Mata Pelajaran: 3.1. Agribisnis Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Palawija

GLOSARIUM

Perencanaan	:	adalah suatu proses mengembangkan tujuan (perusahaan) dan memilih kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan di masa mendatang untuk mencapai tujuan
Biaya operasional	:	adalah biaya yang diperlukan untuk menghasilkan suatu barang, terdiri atas biaya tetap dan biaya variabel.
Biaya tetap atau *fixed cost* (FC)	:	adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk suatu produksi dimana biaya tersebut tidak dipengaruhi oleh besar kecilnya produk yang akan dihasilkan
Biaya variabel atau variable cost (VC)	:	adalah besarnya biaya yang dikeluarkan berubah-ubah karena dipengaruhi oleh besar kecilnya produk yang akan dihasilkan
Investasi modal	:	adalah modal yang ditanamkan dalam sustu usaha dalam rangka memperbesar skala usaha atau dengan kata lain melakukan ekspansi
Penjualan	:	adalah suatu proses memindahkan hak suatu barang dari satu orang kepada orang lain atau dari perusahaan yang satu ke perusahaan yang lain
Perhitungan *Revenue/Cost Ratio*	:	adalah pendapatan dari hasil total penjualan jas pengujian dibagi dengan biaya yang dikeluarkan untuk proses pengujian.
Break Even Point (BEP) [titik impas]	:	adalah suatu keadaan dimana antara pengeluaran dengan pendapatan seimbang, dengan kata lain tidak untung tidak rugi

Keselamatan dan kesehatan kerja : adalah keselamatan dan kesehatan yang berhubungan erat dengan mesin, peralatan kerja, bahan dan proses pengolahan, landasan kerja serta lingkungan serta cara-cara melakukan pekerjaan

Tempat kerja : adalah setiap ruangan atau lapangan tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dimana terdapat sumber atau sumber-sumber bahaya baik di darat, di dalam tanah, dipermukaan air, didalam air, maupun di udara yang menjadi kewenangan suatu badan usaha atau perusahaan

ISTA : *International Seed Testing Association*

ISTA Rules : merupakan metode pengujian benih yang sudah diakui dunia perdagangan benih secara internasional, karena metode ini sudah diakui sebagai metode yang *reproducible*.

SOP (*Standard Operating Procedure*) : Suatu standar/pedoman tertulis yang dipergunakan untuk mendorong dan menggerakkan suatu kelompok untuk mencapai tujuan organisasi.

SOP merupakan tatacara atau tahapan yang dibakukan dan yang harus dilalui untuk menyelesaikan suatu proses kerja tertentu

Laboratorium : Adalah tempat atau kamar tertentu yg dilengkapi dengan peralatan untuk mengadakan percobaan, penelitian, dan atau pengujian.

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi:

1. Pengertian

Agribisnis Pengujian Mutu Benih Tanaman adalah ilmu yang mempelajari bidang usaha pengujian mutu benih tanaman yang meliputi teknik perencanaan usaha, teknik pengujian mutu, pembuatan laporan hasil pengujian mutu benih tanaman, dan pemasaran jasa pengujian mutu benih tanaman.

2. Rasional

a. Membantu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan agribisnis pengujian mutu benih tanaman
b. Sebagai dasar dalam pengembangan agribisnis pengujian mutu benih tanaman
c. Melaksanakan pengujian mutu benih tanaman sesuai standar operasional prosedur yang berlaku.

3. Tujuan

Mata pelajaran Agribisnis Pengujian Mutu Benih Tanaman bertujuan untuk:

a. Menambah keimanan peserta didik dengan menyadari hubungan keteraturan, keindahan alam, dan kompleksitas alam dalam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya;
b. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan bumi dan seisinya yang memungkinkan bagi makhluk hidup untuk tumbuh dan berkembang;

c. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; ulet; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan berdiskusi;
d. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan;
e. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain;
f. Mengembangkan pengalaman menggunakan metode ilmiah untuk merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis;
g. Mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip agribisnis pengujian mutu benih tanaman untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaian masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif;
h. Menguasai konsep dan prinsip agribisnis pengujian mutu benih tanaman serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal kesempatan untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

4. Ruang Lingkup Materi

a. Perencanaan Usaha Pengujian Mutu Benih Tanaman,
b. K-3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Laboratorium Pengujian,

c. Penyiapan sarana Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman,
d. Penyiapan alat Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman,
e. Pengoperasian alat Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman,

5. Prinsip-prinsip Belajar, Pembelajaran, dan Asesmen

a. Prinsip belajar
   1) Berfokus pada student (*student center learning*),
   2) Peningkatan kompetensi seimbang antara pengetahuan, ketrampilan dan sikap
   3) Kompetensi didukung empat pilar yaitu : inovatif, kreatif, afektif dan produktif

b. Pembelajaran

   Kegiatan belajar meliputi:

   1) Mengamati (melihat, mengamati, membaca, mendengar, menyimak)
   2) Menanya (mengajukan pertanyaan dari yang factual sampai ke yang bersifat hipotesis
   3) Pengumpulan data (menentukan data yang diperlukan, menentukan sumber data, mengumpulkan data
   4) Mengasosiasi (menganalisis data, menyimpulkan dari hasil analisis data)
   5) Mengkomunikasikan (menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan diagram, bagan, gambar atau media)

c. Penilaian/asesmen
   1) Penilaian dilakukan berbasis kompetensi,
   2) Penilaian tidak hanya mengukur KD tetapi juga KI dan SKL;

3) Mendorong pemanfaatan portofolio yang dibuat siswa sebagai instrument utama penilaian kinerja siswa pada pembelajaran di sekolah dan industri

B. Prasyarat

Sebelum menggunakan buku teks ini, anda dianjurkan telah mempunyai pengalaman dan wawasan dalam bidang identifikasi morfologi dan struktur benih dan syarat pertumbuhan tanaman pangan dan palawija yang berkualitas.

Sebelum menggunakan buku teks ini, peserta didik diwajibkan telah menguasai kompetensi dasar tentang: konsep kriteria morfologi dan struktur benih tanaman pangan dan palawija yang bermutu.

C. Petunjuk Penggunaan

Bagi Peserta Pembelajaran

Penjelasan **bagi peserta pembelajaran** dalam memperoleh layanan pembelajaran dengan buku teks antara lain:

1. Langkah-langkah belajar yang ditempuh: peserta pembelajaran memperoleh penjelasan ruang lingkup materi, kriteria keberhasilan penguasaan kompetensi dan strategi pembelajaran yang akan dilaksanakan
2. Penguasaan konsep; peserta pembelajaran melaksanakan tugas yang diberikan pengajar untuk mempelajari buku teks secara mandiri di luar jam tatap muka, selanjutnya secara berkelompok peserta ditugaskan melakukan diskusi (topik minimal mengacu pada lembar informasi yang telah didesain dalam buku teks, dan apabila masih dirasa kurang dapat dikembangkan) untuk menyamakan persepsi terhadap konsep dasar yang dipelajari.

Kegiatan diskusi ini dipandu oleh pengajar. Setelah diskusi, pengajar menugaskan peserta melakukan presentasi hasil diskusi secara bergantian, kelompok lain dapat mengajukan pertanyaan, saran atau menambahkan. Selanjutnya pengajar menugskan peserta secara berkelompok memperbaiki hasil diskusi berdasarkan saran/masukan dari kelompok lainnya atau saran dari pengajar.

3. Pengenalan fakta; peserta pembelajaran memperoleh arahan untuk melakukan observasi pengenalan fakta di masyarakat. Melalui pengenalan fakta ini diharapkan dapat mengetahui sikap apa yang dapat dipelajari dari aktifitas masyarakat dalam rangka mengetahui sikap apa yang dapat dipelajari dari aktifitas masyarakat dalam rangka memperkaya konsep yang sedang dipelajari, atau bagaimana menggunakan konsep yang sedang dipelajari, atau bagaimana menggunakan konsep yang sedang dipelajari untuk kinerja masyarakat dalam melakukan aktifitasnya
4. Refleksi; peserta pembelajaran menyusun refleksi apa yang akan dilaksanakan terhadap kompetensi dasar/kompetensi yang sedang dipelajari berdasarkan hasil kajian konsep dasar dan fakta yang ada di masyarakat.
5. Menyusun analisis dan sintesis; peserta pembelajaran memperoleh melakukan Analisis dilakukan terhadap tingkat kesesuian daya dukung yang ada untuk melaksanakan hasil refleksi. Sintesis dilakukan untuk melakukan rekonstruksi/modifikasi hasil refleksi dengan memperhatikan potensi dan daya dukung yang tersedia, agar kompetensi yang sedang dipelajari dapat tercapai
6. Mengimplementasikan; peserta pembelajaran menyusun perencanaan kerja berdasarkan hasil sintesis. Dalam penyusunan rencana kerja termasuk termasuk kriteria keberhasilan, pelaksanaan kegiatan termasuk pembagian tugas, mengamati proses, melakukan evaluasi hasil kegiatan, diskusi terhadap hasil kegiatan, membuat kesimpulan dan umpan

balik/rekomendasi terhadap konsep yang ada setelah dilakukan analisis dan sintesis.

7. Peserta pembelajaran mengumpulkan portofolio hasil setiap kegiatan belajar (mulai dari penguasaan konsep dan tugas-tugas diskusi, mengenal fakta, hasil refleksi, hasil analisis, hasil sintesis, hasil penyusunan rencana kegiatan (rencana kerja, implementasi, hasil pengamatan/recording, hasil evaluasi ketercapaian, rekomendasi dan umpan balik.

D. Tujuan Akhir

Peserta didik kelas X semester 1 setelah mempelajari bahan ajar mata pelajaran Agribisnis Pengujian Mutu Benih Tanaman dengan disediakan sarana dan prasarana pembelajaran yang memadai, diharapkan mampu menguasai sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai ketentuan dunia kerja dalam hal:

1. melaksanakan teknik perencanaan usaha pengujian mutu benih tanaman pangan / palawija.
2. melaksanakan teknik K-3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) laboratorium pengujian mutu benih tanaman pangan / palawija
3. melaksanakan teknik penyiapan sarana laboratorium pengujian mutu benih tanaman pangan / palawija
4. melaksanakan teknik penyiapan alat laboratorium pengujian mutu benih tanaman pangan / palawija
5. melaksanakan teknik pengoperasian alat laboratorium pengujian mutu benih tanaman pangan / palawija

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dari Mata Pelajaran Agribisnis Pengujian Mutu Tanaman Pangan dan Palawija pada kelas XI pada semester 3, terdiri dari

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1. Meyakini anugerah Tuhan pada pembelajaran agribisnis pengujian mutu benih tanaman sebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusia.
2. Menghayati Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung-jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1. Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab dalam mengumpulkan informasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/lahan 2.2. Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar
3. Memahami, menganalisis serta menerapkan pengetahuan **faktual, konseptual,** procedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan	3.1 Menganalisis teknik Perencanaan Usaha Pengujian Mutu benih tanaman pangan / palawija. 3.2 Menerapkan teknik K-3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman 3.3 Menerapkan teknik penyiapan sarana Laboratorium Pengujian Mutu Benih

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah	Tanaman 3.4 Menerapkan teknik penyiapan alat Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman 3.5 Menerapkan teknik pengoperasian alat Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Melaksanakan teknik Perencanaan Usaha Pengujian Mutu benih tanaman pangan / palawija. 4.2 Melaksanakan teknik K-3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman 4.3 Melaksanakan teknik penyiapan sarana Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman 4.4 Melaksanakan teknik penyiapan alat Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman 4.5 Melaksanakan teknik pengoperasian alat Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman

F. Cek Kemampuan Awal

Sebelum anda mempelajari lebih jauh buku teks ini, lakukan tes kemampuan awal anda untuk mengetahui tingkat kebutuhan pembelajaran, dengan menggunakan lembar cek penguasaan awal yang tersedia.

No	Pernyataan	Kondisi	
		Ya	Tidak
1.	Apakah Anda mampu Merencanakan Usaha Pengujian Mutu benih tanaman?.		
2.	Apakah Anda mampu melaksanakan teknik K-3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman?		
3.	Apakah Anda mampu melaksanakan teknik penyiapan sarana Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman?		
5.	Apakah Anda mampu melaksanakan teknik pengoperasian alat Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman?		

Apabila ada salah satu pertanyaan yang Anda jawab tidak, maka Anda harus mempelajari buku teks ini.

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1. Perencanaan Usaha Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Palawija

Alokasi Waktu : 8 Jam Pelajaran

A. Deskripsi

Materi kompetensi perencanaan usaha pengujian mutu benih tanaman pangan dan palawija, meliputi: penentuan metode perencanaan usaha pengujian mutu benih tanaman, penyusunan perencanaan usaha pengujian mutu benih tanaman, dan pengadministrasian perencanaan usaha pengujian mutu benih tanaman.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kompetensi ini, anda mampu membuat perencanaan usaha pengujian mutu benih tanaman secara benar dan efektif sesuai persyaratan, apabila disediakan alat dan bahan serta referensi yang relevan dengan unit kompetensi perencanaan usaha pengujian mutu benih tanaman pangan dan palawija.

2. Uraian Materi

Sub Kompetensi 1. Pengertian, Tujuan dan Perencanaan Biaya Operasional.

a. Pengertian biaya operasional

Istilah biaya dapat diartikan dalam bermacam-macam pengertian tergantung pada bagaimana biaya digunakan. Namun demikian pada buku ini yang akan dibahas adalah biaya tetap dan biaya variabel untuk operasional pengujian mutu benih. Sehingga biaya operasional adalah segala keperluan biaya yang digunakan untuk melakukan suatu pengujian mutu benih yang meliputi biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap atau *fixed cost* (FC) adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk suatu produksi dimana biaya tersebut tidak dipengaruhi oleh besar kecilnya produk yang akan dihasilkan, contoh; biaya untuk membayar bunga pinjaman, penyusutan alat (depresiasi), sewa alat, gaji para manajer eksekutif, pajak kekayaan(Arsyad, Lincolin, 1996). Sedangkan biaya variabel atau variable cost (VC) adalah besarnya biaya yang dikeluarkan berubah-ubah karena dipengaruhi oleh besar kecilnya produk yang akan dihasilkan, contoh; biaya pengadaan benih, biaya pengadaan obat, pupuk, dan tenaga kerja dan biaya lainnya yang besarnya sesuai tingkat produk yang akan dihasilkan (output) (Arsyad, Lincolin, 1996).

Biaya operasional adalah biaya yang diperlukan untuk menghasilkan suatu barang yang dalam hal ini adalah biaya operasional pengujian mutu benih. Berarti seluruh biaya yang diperlukan untuk menghasilkan suatu hasil pengujian mutu benih baik biaya tetap maupun biaya tidak tetap.

b. Pengertian pengujian mutu benih

Mutu benih merupakan kunci utama sebagai penjamin yang menjadikan petani sebagai konsumen akan merasa yakin tentang kualitas benih bahan tanaman yang juga merupakan salah satu faktor penjamin yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan suatu proses budidaya tanaman. Status mutu suatu benih, dalam proses budidaya tanaman berperan sangat penting sebagai salah satu penjamin dalam menghasilkan produk tanaman yang tinggi, dan dapat meminimalkan terjadinya kegagalan yang mengecewakan bagi pelaku budidaya tanaman setelah melakukan proses waktu kultur teknis/budidaya tanaman hingga saat panen tiba.

Pengujian mutu benih, biasanya dilakukan oleh pihak produsen sebelum melakukan proses pengemasan. Hasil pengujian mutu terhadap benih yang akan dikemas, kemudian akan menjadi bahan informasi tehadap kondisi dan status benih yang ada dalam suatu kemasan. Melalui informasi status mutu benih itu pulalah petani selaku pengguna/pelaku budidaya akan memanfaatkannya sebagai salah satu bahan pertimbangan ketika akan melakukan proses pembudidayaan suatu komoditas tanaman. Selain oleh produsen, petani selaku pengguna/pelaku budidayapun dianjurkan dan memungkinkan untuk melakukan pengujian ulang terhadap benih yang akan digunakannya sebagai bahan pertanaman untuk lebih meyakinkan akan kondisi dan status mutu benih sebelum dipergunakannya, apalagi setelah benih kemasan tersebut dalam kondisi menjelang masa kadaluwarsa.

c. Tujuan menghitung biaya operasional pengujian mutu benih

Tujuan menghitung biaya operasional pengujian mutu benih adalah untuk:

1) Memperoleh informasi biaya operasional pengujian mutu benih yang efisien sehingga dapat diketahui prediksi/perkiraan untung ruginya baik jangka pendek maupun jangka panjang.
2) Membandingkan berbagai metode penghitungan biaya operasional yang didasrkan pada tahapan bidang garapan pengujian mutu benih.
3) Melakukan perencanaan biaya operasional produksi yang ditentukan berdasarkan persyaratan teknis dan daya dukung perusahaan.

Dalam usaha pengujian mutu benih perhitungan biaya operasional adalah merupakan pekerjaan perencanaan utama yang harus dilakukan sebelum pengujian mutu benih dilakukan. Sebagai dasar perhitungan dalam perhitungan biaya operasional terlebih dahulu harus diketahui tahapan pengujian secara utuh, hal ini diperlukan untuk akurasi pembiayaan, sehingga tidak akan terjadi adanya tahapan yang tidak terbiayai.

Di samping itu dalam perencanaan pembiayaan perlu dipertimbangkan pula persyaratan teknis dan daya dukung perusahaan dalam membuat perencanaan biaya produksi. Hal ini mengingat setiap komoditas memiliki atau mempersyaratkan teknis yang berpengaruh terhadap biaya yang harus dikeluarkan dan sejauhmana perusahaan memiliki daya dukung untuk memenuhi persyaratan teknisnya.

d. Perencanaan biaya operasional

Perencanaan adalah suatu proses mengembangkan tujuan perusahaan dan memilih kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan di masa mendatang untuk mencapai tujuan. (Welch, Hilton, Gordon, 2000) Proses ini mencakup penentuan tujuan perusahaan, pengembangan kondisi lingkungan agar tujuan dapat dicapai, pemilihan tindakan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan, penentuan langkah untuk

menerjemahkan rencana menjadi kegiatan yang sebenarnya, dan melakukan perencanaan kembali untuk memperbaiki kekurangan yang terjadi.

Memperhatikan pengertian di atas, maka perencanaan biaya harus memperhatikan beberapa hal yang menyangkut; tujuan, tindakan untuk mencapai tujuan, rincian kegiatan yang sebenarnya, dan memperbaiki kekurangan yang terjadi. Ada beberapa metode perencanaan biaya operasional yang dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagaimana diuraikan dalam materi lanjutan sub kompetensi berikut.

Sub Kompetensi 2. Menyusun Perencanaan Usaha Pengujian Mutu Benih

a. Menyusun perencanaan Usaha pengujian mutu benih

Dalam menyusun perencanaan ada paling tidak terdapat 6 hal penting yang harus diperhatikan, yaitu; rencana substantif, rencana keuangan, anggaran biaya variabel, data lengkap (perhitungan biaya, volume, dan analisis keuntungan, analisis rasio), laporan kinerja, dan tindak lanjut. Secara terstruktur dapat disajikan sebagai berikut:

1) Rencana Substantif
   a) Tujuan umum perusahaan
   b) Sasaran-sasaran khusus perusahaan
   c) Strategi-strategi perusahaan
   d) Instruksi perencanaan manajemen eksekutif

2) Rencana Keuangan
   a) Strategi jangka panjang perencanaan laba

- Penjualan, harga pokok, dan laba
- Penambahan investasi modal
- Arus kas dan pembiayaan
- Persyaratan personal

b) Rencana laba taktis jangka pendek (tahunan)

- Perencanaan operasi
- Rencana penjualan
- Rencana produksi atau biaya persediaan
- Anggaran biaya distribusi
- Rencana posisi keuangan

c) Neraca yang direncanakan (aktiva, hutang, modal)

- Rencana arus kas/cash flow

Pada buku ini yang akan dibahas lebih jauh adalah mengenai Rencana Keuangan yang menyangkut strategi jangka panjang perencanaan laba dan rencana laba taktis jangka pendek. Sehingga pada strategi jangka panjang perencanaan laba akan dibahas mengenai penjualan, harga pokok, dan proyeksi laba. Penambahan investasi serta arus kas dan pembiayaan. Sedangkan untuk rencana laba taktis jangka pendek akan membahas tentang perencanaan operasi dan rencana posisi keuangan.

1) Strategi jangka panjang perencanaan laba

a) Penjualan, harga pokok dan proyeksi laba

Harga panjualan suatu barang seperti benih yang diproduksi harus mempertimbangkan harga pokoknya. Penjualan adalah suatu proses memindahkan hak suatu barang dari satu orang kepada orang lain atau dari perusahaan yang satu ke perusahaan yang lain. Dalam prakteknya penjualan dapat berupa barang

yang ditukar dengan uang atau barang ditukar dengan barang misalnya ditukar dengan bahan baku, pertukaran barang ini biasa disebut sebagai barter. Harga penjualan biasanya telah memperhitungkan berbagai biaya yang dikeluarkan selama proses produksi hingga barang siap untuk dipindah-hakkan.

Harga pokok penjualan adalah biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi suatu barang mulai dari proses produksi sampai dengan distribusi hingga barang sampai pada konsumen. Sedangkan proyeksi laba adalah laba yang diinginkan sehubungan dengan usaha yang dilakukan. Laba adalah selisih antara harga jual dikurangi dengan harga pokok. Besarnya laba tergantung pada proyeksi laba yang diinginkan. Untuk barang-barang yang sifatnya spesifik/ekseklusif rumit dalam proses produksinya biasanya proyeksi labanya lebih besar dibandingkan dengan barang yang dalam proses produksinya relatif mudah pengerjaannya.

Benih yang berkualitas bukanlah barang yang mudah untuk diproduksi, proses produksinya memerlukan ilmu yang memadai, dilakukan oleh orang yang memiliki kompetensi khusus dan memerlukan waktu yang cukup lama untuk menghasilkannya.

b) Penambahan investasi modal

Investasi modal adalah modal yang ditanamkan dalam sustu usaha dalam rangka memperbesar skala usaha atau dengan kata lain melakukan ekspansi. Investasi modal dapat berupa peralatan, perluasan tempat usaha, pengembangann produk baru dan memperbaiki produk yang ada, ataupun penambahan volume produksi.

c) Arus kas dan pembiayaan

Dalam rangka operasinya perusahaan harus mampu memperkirakan dengan tepat jangka waktu dan sumber-sumber aliran uang/kas masuk serta mempergunakan dana itu, baik untuk melunasi para kreditor maupun untuk memenuhi kewajiban-kewajiban keuangan lainnya. Untuk itu tujuan utama dari pembiayaan arus kas/uang (cash flow) yaitu untuk menyesuaikan arus uang masuk dengan aliran/arus yang keluar dalam operasional perusahaan.

d) Persyaratan personal

Salah satu kunci keberhasilan dalam menjalankan suatu usaha adalah bahwa perusahaan dijalankan oleh personal-personal yang memenuhi kualifikasi yang dibutuhkan untuk melaksanakan tugasnya sesuai dengan bidang dan keahliannya masing-masing. Bidang pengujian harus dipegang oleh seseorang yang menguasai bidang pengujian, misalnya bidang analisa fisik maka diperlukan seorang ahli morfologi benih atau lebih khusus lagi ahli benih. Bidang keuangan maka harus dikerjakan orang yang memiliki keahlian keuangan. Bidang pemasaran maka diperlukan personal yang memiliki kemampuan memasarkan, mampu berkomunikasi dengan baik, menguasai materi yang akan dipasarkan, ulet pantang menyerah dan inovatif.

2) Rencana laba taktis jangka pendek (tahunan)

Rencana laba taktis jangka pendek (tahunan) adalah merupakan rencana yang dibuat sesuai dengan rencana jangka panjang dan dibuat oleh bagian-bagian yang ada dalam struktur organisasi. Rencana jangka pendek ini kemudian dipresentasikan di depan

manajemen, kemudian dikumpulkan dikoordinasikan antar bagian sehingga menjadi rencana jangka pendek bagi perusahaan.

a) Perencanaan operasi

Perencanaan operasi dilakukan oleh tim manajemen dengan mempertimbangkan masukan dari bagian-bagian yang ada dalam organisasi. Masukan-masukan yang diharapkan sebaiknya telah dibuatkan format yang diisi oleh setiap bagian sehingga setelah semua masukan terkumpul kemudian dilakukan analisis untuk mengambil keputusan dimulainya operasi perusahaan.

b) Rencana penjualan / penawaran jasa

Rencana pemasaran jasa terkait sekali dengan produk atau jasa yang dihasilkan dan masuknya kembali dana yang diperlukan untuk melakukan aktifitas pengujian berikutnya. Rencana penjualan / penawaran jasa pengujian dibuat oleh bagian pemasaran dan distribusi dengan memperhatikan jadwal pengujian, jadwal pembuatan laporan hasil uji dan cara-cara pembayarannya. Apakah pengujian dapat dilakukan setiap hari sehingga promosi layanan jasa pengujian dapat dilakukan sepanjang waktu, bagaimana pendistribusian akan dilakukan apakah melalui jasa advertising/iklan formal atau akan disosialisasikan secara tidak formal. Bagaimana cara pembayaran yang direncanakan apakah *cash and carry* atau konsinyasi/dibayar jika hasil uji telah diterima dan memuaskan konsumen, atau dengan cara *multi level marketing*.

c) Rencana pengujian

Penyusunan rencana dan agenda layanan pengujian, dilakukan oleh manajer laboratorium pengujian. Perencanaan dilakukan secara datail sesuai dengan proses pengujian mutu benih yang semestinya, sehingga akan dapat diketahui berapa banyak bahan yang diperlukan, peralaran apa saja yang diperlukan, berapa banyak tenaga yang diperlukan, berapa banyak sampel benih yang akan diuji, dan berapa lama hasil pengujian mutu benih dapat dihasilkan. Suatu perencanaan operasi tertulis yang baik tentu akan memudahkan bagi pelaksana pengujian mutu benih dalam menjalankan tugasnya. Proses pengujian mutu benih untuk benih yang satu dengan yang lain akan memiliki langkah yang hampir sama khususnya untuk benih-benih tananaman pangan dan palawija.

d) Anggaran biaya distribusi

Anggaran biaya distribusi harus direncanakan secara cermat, karena biasanya distribusi akan sangat berpengaruh terhadap harga jual 'jasa' yang akan ditawarkan kepada konsumen. Untuk itu dalam distribusi layanan jasa pengujian harus memperhatikan peta distribusi, jumlah dan jenis jasa pengujian yang akan didistribusikan, jarak tempuh, kendaraan dan fasilitas apa yang akan digunakan, dan tentu kemampuan tenaga dalam mendistribusikan ruang lingkup jasa pengujian juga ikut diperhatikan. Jika hal-hal tersebut di atas diperhitungkan secara cermat, maka anggaran biaya distribusi jasa pengujian akan dapat dengan mudah dihitung dan diketahui.

3) Rencana posisi keuangan

Neraca yang direncanakan (aktiva, hutang, modal)

Sebelum neraca dibuat terlebih dahulu harus diketahui proses pengujian secara keseluruhan sehingga pos-pos pembiayaan yang harus masuk ke dalam neraca tidak ada yang terlewat. Berikut adalah contoh sebuah format neraca per 31 Desember 2013 pada usaha pengujian benih tanaman pangan.

N E R A C A

30 November 2013

AKTIVA		**PASIVA**	
Aktiva Lancar	Rp.	**Hutang Lancar**	Rp.
- Kas kecil - BRI - Persediaan bahan pengujian - Piutang		- Hutang bank - Hutang Pajak - Dana kesejahteraan karyawan	
Total Aktiva Lancar		Total Hutang Lancar	
Aktiva Tetap		**Hutang jangka panjang**	
- Kendaraan - Akumulasi penyusutan Kendaraan - Peralatan kantor - Peralatan produksi - Akumulasi penyusutan peralatan pengujian - Bangunan (sarana &prasarana) - Akumulasi penyusutan		- Hutang jangka panjang - Penyertaan modal Total Hutang Lancar M o d a l - Modal di tangan - Cadangan - Sisa Hasil Usaha	

AKTIVA		PASIVA	
bangunan			
Total Pasiva Tetap		Total Modal Sendiri	
JUMLAH KESELURUHAN AKTIVA		JUMLAH KESELURUHAN PASIVA	

Keterangan:

a) Aktiva

- Aktiva Lancar

  Atktiva lancar adalah aktiva yang secara normal dapat ditransformasikan menjadi kas dalam jangka waktu setahun, atau sebelum berakhirnya siklus produksi, jika siklus melebiha satu tahun maka kelompok aktiva lancar meliputi: Kas, Bank, Uang muka pada pihak lain, Piutang, dan Persediaan Barang.

- Aktiva Tetap

  Aktiva tetap adalah aktiva yang digunakan oleh perusahaan yang mempunyai kegunaan melebihi satu masa pembukuan, untuk keperluan pembukuan aktiva tetap dihitung penyusutannya, misalnya: Tanah, bangunan, peralatan produksi, kendaraan dsb.

b) Pasiva

- Pasiva/Hutang lancar

  Passiva lancar adalah semua hutang dan kewajiban lainnya yang harus dilunasi dalam jangka waktu perputaran usaha

yang normal (lazimnya sati tahun), atau hutang-hutang yang dibayar dengan aktiva lancar. Misalnya; hutang dagang, uang muka, kredit modal kerja, pajak yang harus dibayar.

- Hutang jangka panjang/ Pasiva tidak lancar

  Adalah semua hutang dan kewajiban yang harus dibayar dalam jangka waktu lebih dari satu tahun, misalnya: Hutang jangka panjang, kredit investasi.

c) Modal

Semua dana yang digunakan untuk usaha yang kelak akan ikut mendapatkan aba atau menanggung kerugian, misalnya: Modal donasi, cadangan, sisa hasil usaha.

Sub Kompetensi 3. Melakukan Pengadministrasian Perencanaan Usaha

a. Membuat rencana arus kas/dana (*Cash flow*)

Penjadwalan arus dana secara tepat dalam rangka operasional perusahaan sangat diperlukan, sehingga terjadi kesesuaian antara perkiraan arus dana masuk dengan dana keluar.

Dalam penyusunan sebaiknya selalu diusahakan untuk menghimpunnya dari bawah ke atas, walaupun sering terjadi penganggaran dari bawah terlalu besar/lebih besar dari anggaran yang seharusnya. Penganggaran yang terlalu besar sama buruknya dengan penyediaan dana yang terlalu kecil, baik untuk keseluruhan operasional maupun untuk masing-masing bagian. Penganggaran yang terlalu besar berarti akan ada dana yang tertahan.

Cash flow dibuat dengan tujuan untuk:

1) Menunjukkan tingkat likuiditas dari usaha yang dilakukan
2) Besar dana yang ersedia
3) Kapan waktu dana diperlukan
4) Kapan kredit dan bunga pinjaman dibayar

Data yang terdapat pada *cash flow* merupakan alat yang dapat digunakan oleh pihak lain (bank atau pemilik modal) untuk mengambil keputusan menerima atau menolak proposal. *Cash flow* dapat disusun dengan pendekatan per bulan, per periode produksi atau sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Berikut adalah contoh format *cash flow.*

Format Cash flow

No	**Uraian**	**Periode ke/Bulan ke**					
		1	2	3	4	5	6
I.	**Saldo Kas Awal**						
II.	**Penerimaan Kas**						
1.	Hasil jasa pengujian						
2.	Penyusutan alat						
3.	Penyusutan gedung						
4.							
	Total Penerimaan						
III.	**Total Kas (I + II)**						
IV.	**Pengeluaran**						

No	Uraian	Periode ke/Bulan ke					
		1	2	3	4	5	6
1.	Biaya produksi						
2.	Angsuran Kredit						
3.	Bunga bank						
	Total pengeluaran						
V.	**Saldo Kas Akhir**						

b. Perhitungan biaya operasional produksi Benih

Biaya operasional yang dimaksud dalam hal ini adalah terdiri atas biaya tetap dan biaya variabel. Supaya dalam menyusun anggaran biaya operasional tidak ada yang terlewat, maka perlu dikatahui secara detail tentang bagaimana bercocok tanamannya, misalnya bercocok tanam kedelai. Kegiatan yang harus diketahui dimulai dari penyiapan benih, pembibitan, pengolahan atau persiapan lahan, menanam, memelihara tanaman, pengendalikan hama dan penyakit tanaman, pemanenen, serta pengolahan kedelai untuk menjadi benih. Semakin detail proses produksi diketahui, maka akan semakin lengkap pula biaya operasional yang dapat dihitung. Pemahaman proses produksi yang serampangan akan mengakibatkan adanya biaya yang tidak dapat disediakan padahal diperlukan.

1) Biaya tetap yang diperlukan dalam pengujiani mutu benih adalah sebagai berikut:

No.	Kegiatan	Volume	Harga satuan	Jumlah Biaya
1.	Perijinan Usaha			
2.	Bangunan			
3.	Peralatan			
4.	Kendaraan/transportasi			
5.	Gaji Sumber Daya Manusia			
6.	Bunga pinjaman modal			
7.	Biaya promosi			
		Total Biaya:		

2) Biaya variabel yang diperlukan dalam produksi benih adalah sebagai berikut;

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1.	Biaya listrik, air, telepon			
2.	Pemeliharaan lingkungan			
3.	Perawatan fasilitas			
4.	Alat Tulis Kantor			
5.	Pembelian bahan pengujian			
6.	Perawatan rutin peralatan			
7.	Perbaikan ringan peralatan			
8.	Kalibrasi Peralatan Uji			
9.	Transportasi/jasa pengambilan contoh benih			
10.	Pengiriman dokumen Laporan Hasil Pengujian			
11.				

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
12. 13. 14. 15.	Koordinasi lintas intansi ………………………………. ………………………………. ………………………………. ……………………………….			
			Total Biaya:	

Sebelum melakukan analisis usaha, terlebih dahulu harus dilakukan perhitungan laba-rugi; dengan kelengkapan parameter sebagai berikut:

1)Hasil Penjualan Jasa Rp. 20.500.000,00

2) Biaya Pengujian Rp. 2.500.000,00

3) Laba kotor (1 – 2) Rp. 18.000.000,00

4) Biaya operasional Rp. 2.000.000,00

5) Biaya penyusutan Rp. 500.000,00

6) Total (4 + 5) Rp. 2.500.000,00

7) Laba bersih Rp. 15.500.000,00

8) Pajak Rp. 250.000,00

9) Laba bersih setelah pajak Rp. 15.250.000,00

c. Analisis R/C, B/C, dan BEP

Analisis usaha pengujian mutu benih akan dapat dihitung apabila perkiraan biaya pengujian dan perkiraan hasil pengujian telah diketahui. Perkiraan biaya pengujian dapat diketahui dengan cara merinci rencana anggaran biaya seperti tersebut di atas, kemudian diperkirakan pula hasil pengujian yang akan didapat. Dari hasil pengujian dihitung lagi berapa banyak sampel uji yang dihasilkan, katakanlah 90% dari hasil sampel uji adalah laporan hasil uji yang dihasilkan. Kemudian laporan hasil uji yang dihasilkan dalam satuan dokumen dikalikan dengan perkiraan harga jasa pengujian, maka akan diketemukan perkiraan pendapatan dari penjualan jasa pengujian.

Perhitungan *Revenue/Cost Ratio* adalah pendapatan dari hasil total penjualan jas pengujian dibagi dengan biaya yang dikeluarkan untuk proses pengujian. Sedangkan *Benefid/Cost Ratio* dihitung dengan cara sebagai berikut; penghasilan dikurangi dengan pengeluaran akan diketemukan keuntungan (*benefid*), kemudian *B/C Ratio* dihitung dengan cara keuntungan *(benefid)* dibagi dengan biaya yang dikeluarkan. R/C atau B/C biasanya digunakan untuk menghitung tingkat rasio dalam satu kali proses pengujian.

Break Even Point (BEP) atau sering disebut sebagai titik impas adalah suatu keadaan dimana antara pengeluaran dengan pendapatan seimbang, dengan kata lain tidak untung tidak rugi. Namun demikian dalam perhitungan BEP terdapat dua macam perhitungan yaitu BEP barang/unit dan BEP rupiah. BEP barang atau jasa/unit uji berarti yang dihitung sebagai patokan adalah seberapa banyak barang atau jasa/unit uji minimal harus diproses agar menemui titik impas. Sedangkan BEP rupiah adalah berapa harga penjualan jasa yang harus didapat agar hasilnya menemui titik impas. BEP biasanya disajikan setelah

perhitungan laba-rugi. Sedangkan rumus untuk BEP barang/unit adalah sebagai berikut:

Berdasarkan jumlah satuan produk

$$\mathbf{BEP\ (unit)} = \frac{\mathbf{FC}}{\mathbf{P - V}}$$

- FC (Fixed Cost) = Total biaya tetap
- P = Harga jual per satuan
- V (Variable) = Biaya variabel per satuan

Rumus untuk BEP rupiah adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil penjualan

$$\mathbf{BEP\ (\ Rp.)} = \frac{\mathbf{FC}}{\mathbf{1 - VC/S}}$$

- FC (Fixed Cost) = Total biaya tetap
- VC (Variable Cost) = Total biaya variabel
- S = Total penjualan dalam rupiah

d. Mengadministrasikan Perencanaan Biaya operasional Produksi Benih

Dalam mengadministrasikan perencanaan biaya operasional pengujian mutu benih, tentu memerlukan pengetahuan dan keterampilan yang cukup agar staeholders/ pihak-pihak yang terkait menunjukkan kepercayaannya terhadap usaha yang dilakukan. Administrasi yang dimaksud disini adalah; administrasi surat-menyurat baik surat keluar maupun surat masuk, administrasi keuangan yang menyangkut pembukuan uang keluar dan uang masuk, laporan keuangan bulanan,

catatan/laporan setoran pajak, file-file bukti pembayaran atau penerimaan. Serta catatan-catatan pembantu yang lainnya.

Jika administrasi kaungan maupun administrasi umum dilakukan secara baik dengan menggunakan metoda atau cara-cara yang sesuai, maka sehat tidaknya perusahaan akan dapat dilihat secara mudah oleh auditor. Kelengkapan administrasi akan dapat dilihat dari hal hal tersebut di atas yang secara praktis auditor akan melihat proposal-proposal yang dibuat sebelum usaha dilakukan. Proposal yang baik biasanya dilengkapi dengan *cashflow* dan berbagai pendukung lainnya seperti misalnya daftar aset yang dimiliki oleh perusahaan.

Berikut contoh: **Proposal untuk Pengujian mutu benih Tanaman Serealia**

Rasional:

Kebutuhan jasa pengujian mutu benih di Indonesia semakin meningkat sejalan dengan semakin meningkatnya kesadaran konsumen tentang benih bermutu dan konsep standar mutu benih meningkat pula. Dengan demikian maka tuntutan informasi mutu benih yang dibutuhkan oleh petani juga semakin meningkat pula. Namun demikian kenaikan kebutuhan pengujian mutu benih ini belum dibarengi dengan ketersediaan layanan unit usaha layanan pengujian mutu benih, sehingga unit usaha layananan pengujian mutu benih yang selama ini masih dikelola oleh instansi pemerintahan yang relatif amat sangat terbatas, menyulitkan bagi petani ataupun penangkar benih swasta apabila memerlukan adanya layanan pengujian mutu benih.

Sehubungan dengan hal tersebut masih sangat terbuka peluang bagi siapa saja yang berminat dan ingin menekuni agribisnis pengujian mutu benih khususnya benih serealia.

Strategi Pelaksanaan

Supaya pengujian mutu benih sesuai dengan yang diharapkan baik mutu maupun jumlahnya maka dalam pelaksananaannya akan dilakukan dengan strategi sebagai berikut:

1) Melakukan studi kelayakan secara cermat unuk menentukan berbagai faktor jasa pengujian seperti; tempat, jumlah/kapasitas produksi, lokasi/sasaran pasar, dan waktu layanan pengujian mutu benih.
2) Mempelajari secara cermat semua komponen sumberdaya yang berpengaruh terhadap pengujian mutu benih; diantaranya: sumberdaya manusia, pengadaan bahan, situasi lingkungan masyarakat pertanian sekitar.
3) Membuat perencanaan usaha pengujian mutu benih tanaman
4) Melakukan layanan pengujian mutu benih tanaman sesuai dengan rencana
5) Melakukan evaluasi terhadap proses layanan pengujian mutu benih tanaman
6) Secara berkala melakukan perbaikan secara berkelanjutan (*continual improvement*) strategi perencanaan usaha yang ada, berdasar hasil evaluasi; sebagai upaya perbaikan perencanaan usaha agar selalu *up to date*

Target produksi

Target layanan pengujian mutu benih tanaman disesuaikan dengan hasil pengkajian pasar dan kemampuan perusahaan dalam mempengujian mutu benih. Misalnya target produksi yang dicanangkan adalah memenuhi kebutuhan layanan pengujian mutu benih tanaman untuk area kabupaten tertentu, secara kasar kebutuhan layanan pengujian mutu benih tanaman adalah 10.000 sampel/contoh benih uji per tahun. Berarti untuk memenuhi 10.000 sampel/contoh benih uji ini, kontribusi yang dapat dihasilkan oleh perusahaan ini misalnya 5.000 sampel/contoh benih uji per tahun atau 50% dari total kebutuhan. Apabila setiap minggu mampu melayani 100 sampel/contoh benih untuk dilakukan pengujian, maka layanan pengujian yang ditargetkan adalah 5.200 sampel/contoh benih setiap tahunnya.

3. Refleksi

Kebutuhan jasa pengujian mutu benih di Indonesia semakin meningkat sejalan dengan semakin meningkatnya kesadaran konsumen tentang benih bermutu dan konsep standar mutu benih meningkat pula. Dengan demikian maka tuntutan informasi mutu benih yang dibutuhkan oleh petani juga semakin meningkat pula. Namun demikian meningkatnya kebutuhan pengujian mutu benih ini belum dibarengi dengan ketersediaan layanan unit usaha layanan pengujian mutu benih, sehingga unit usaha layananan pengujian mutu benih yang selama ini masih dikelola oleh instansi pemerintahan yang relatif amat sangat terbatas, sehingga menyulitkan bagi petani ataupun penangkar benih swasta apabila memerlukan adanya layanan pengujian mutu benih. Sehubungan dengan hal tersebut masih sangat terbuka peluang bagi siapa saja yang berminat dan ingin menekuni agribisnis pengujian mutu benih.

Dalam usaha pengujian mutu benih, perhitungan biaya operasional adalah merupakan pekerjaan perencanaan utama yang harus dilakukan sebelum pengujian mutu benih dilakukan. Sebagai dasar perhitungan dalam perhitungan biaya operasional, terlebih dahulu harus diketahui tahapan pengujian secara utuh; hal ini diperlukan untuk menjamin keakurasian komponen pembiayaan, sehingga tidak akan terjadi adanya tahapan yang tidak terbiayai.

Penyusunan rencana dan agenda layanan pengujian, dilakukan oleh manajer laboratorium pengujian. Perencanaan dilakukan secara datail sesuai dengan proses pengujian mutu benih yang semestinya, sehingga akan dapat diketahui berapa banyak bahan yang diperlukan, peralaran apa saja yang diperlukan, berapa banyak tenaga yang diperlukan, berapa banyak sampel benih yang akan diuji, dan berapa lama hasil pengujian mutu benih dapat dihasilkan. Suatu perencanaan operasi tertulis yang baik tentu akan memudahkan bagi pelaksana pengujian mutu benih dalam menjalankan

tugasnya. Proses pengujian mutu benih untuk benih yang satu dengan yang lain akan memiliki langkah yang relatif sama.

Supaya jalannya usaha (agribisnis) pengujian mutu benih sesuai dengan yang diharapkan dalam aspek kuantitas maupun kualitasnya maka dalam pelaksananaannya sebaiknya dilakukan dengan menerapkan strategi sebagai berikut:

a. Melakukan studi kelayakan secara cermat unuk menentukan berbagai faktor jasa pengujian seperti; tempat, jumlah/kapasitas produksi, lokasi/sasaran pasar, dan waktu layanan pengujian mutu benih.
b. Mempelajari secara cermat semua komponen sumberdaya yang berpengaruh terhadap pengujian mutu benih; diantaranya: sumberdaya manusia, pengadaan bahan, situasi lingkungan masyarakat pertanian sekitar.
c. Membuat perencanaan usaha pengujian mutu benih tanaman
d. Melakukan layanan pengujian mutu benih tanaman sesuai dengan rencana
e. Melakukan evaluasi terhadap proses layanan pengujian mutu benih tanaman
f. Secara berkala melakukan perbaikan secara berkelanjutan (*continual improvement*) strategi perencanaan usaha yang ada, berdasar hasil evaluasi; sebagai upaya perbaikan perencanaan usaha agar selalu *up to date*.

4. Tugas

Tugas 1: Membuat Rencana Usaha Pengujian Mutu Benih Tanaman Seralia

a. Alat dan Bahan :
   1) Kertas dan alat tulis,
   2) Buku petunjuk teknis pengujian mutu benih tanaman seralia, dan
   3) Buku/informasi materi pendukung lainnya.

b. Persiapan Kerja
   1) Setelah mempelajari uraian materi di atas dan sebelum Anda melaksanakan tugas ini; lakukan eksplorasi/penggalian informasi yang terkait dengan thema tugas, guna memperkaya wawasan (dengan cara: melihat, mengamati, membaca, mendengar, dan menyimak melalui sumber informasi langsung maupun data sekunder atau melalui jejaring sosial/internet).
   2) Berdasar kumpulan informasi yang telah Anda peroleh tersebut, selanjutnya lakukan konsultasi dan koordinasikan dengan guru untuk memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas ini.

c. Langkah Kerja
   1) Siapkan kertas dan alat tulis lainnya
   2) Pelajari dengan cermat dan teliti buku teknis dan atau carilah sumber informasi dalam bentuk apapun (termasuk pengunduhan melalui jejaring sosial), tentang: pengujian mutu benih tanaman seralia dan atau buku pendukung lainnya
   3) Uraikan kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan baik yang memerlukan biaya atau tidak ke dalam kolom uraian kegiatan.
   4) Lakukan analisa hitungan secara cermat kebutuhan bahan dan biaya sesuai dengan rencana usaha pengujian mutu benih tanaman seralia

5) Buatlah simpulan: Rencana Usaha Pengujian Mutu Benih Tanaman Serealia
6) Buatlah laporan hasil simpulan analisa kebutuhan bahan dan biaya pengujian mutu benih tanaman serealia, dalam bentuk ‘hard copy’ sebagai laporan tertulis, dan ‘power point’ sebagai bahan presentasi.

Tugas 2: Membuat Proposal Pengujian Mutu Benih Tanaman Seralia

a. Alat dan Bahan :
   1) Kertas dan alat tulis
   2) Buku petunjuk teknis pengujian mutu benih tanaman seralia
   3) Buku/informasi maateri pendukung lainnya

b. Persiapan Kerja
   1) Setelah mempelajari uraian materi di atas dan sebelum Anda melaksanakan tugas ini; lakukan eksplorasi/penggalian informasi yang terkait dengan thema tugas, guna memperkaya wawasan (dengan cara: melihat, mengamati, membaca, mendengar, dan menyimak melalui sumber informasi langsung maupun data sekunder atau melalui jejaring sosial/internet).
   2) Berdasar kumpulan informasi yang telah Anda peroleh tersebut, selanjutnya lakukan konsultasi dan koordinasikan dengan guru untuk memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas ini.

c. Langkah Kerja
   1) Siapkan kertas dan alat tulis lainya
   2) Pelajari dengan cermat dan teliti buku teknis dan atau carilah sumber informasi dalam bentuk apapun (termasuk pengunduhan melalui

jejaring sosial), tentang: pengujian mutu benih tanaman seralia dan atau buku pendukung lainnya

3) Tuliskan rasional dari rencana pengujian mutu benih tanaman seralia
4) Tuliskan strategi yang akan dilakukan dalam rangka mempengujian mutu benih tanaman seralia.
5) Lakukan analisa hitungan secara cermat kebutuhan bahan dan biaya sesuai dengan kelengkapan, urutan dan detail kegiatan dalam pengujian mutu benih tanaman seralia.
6) Buatlah simpulan 'cash flow'/aliran kas untuk pengujian mutu benih tanaman seralia
7) Buatlah laporan hasil simpulan 'cash flow'/aliran kas analisa kebutuhan bahan dan biaya pengujian mutu benih tanaman serealia berupa proposal lengkap, dalam bentuk 'hard copy' sebagai laporan tertulis, dan 'power point' sebagai bahan presentasi.

5. Tes Formatif

a. Tuliskan definisi dan ruang lingkup tentang biaya operasional 'pengujian mutu benih tanaman'!

b. Uraikan secara ringkas dan jelas tentang ruang lingkup yang dimaksud di atas!

c. Uraikan secara ringkas dan jelas, 'tujuan penghitungan biaya operasional' pengujian mutu benih!

d. Tulis dan uraikan: apa saja komponen yang harus dipertimbangkan dalam menyusun suatu perencanaan usaha!

e. Apa tujuan dibuat ***Cash flow?***

f. Apa yang dimaksud dengan:
   1) Revenue/Cost Ratio?,
   2) Benefit/Cost Ratio?,

g. **Break Even Point (BEP)**
   1) Apa yang dimaksud dengan Break Even Point (BEP)?,
   2) Tuliskan rumus dari BEP unit, dan BEP rupiah!

h. Komponen ***Administrasi*** apa saja yang harus diperhatikan dalam usaha pengujian mutu benih tanaman?

i. Buatlah tabel 'Biaya Tetap' yang memuat komponen: kegiatan, volume/kuantitas, harga satuan, dan jumlah biaya, serta jumlah total biayanya! (berupa 'ilustrasi'!)

j. Buatlah tabel 'Biaya Variabel' yang memuat komponen: kegiatan, volume/kuantitas, harga satuan, dan jumlah biaya, serta jumlah total biayanya! (bisa berupa 'ilustrasi'!)

k. Buatlah perhitungan laba-rugi beserta kelengkapan parameternya! (bisa berupa 'ilustrasi'!)

C. Penilaian

1. Sikap

NO.	KOMPONEN YANG DINILAI	SKOR PEROLEHAN									
		BELIEVE (Preferensi oleh Peserta)					EVALUATION (oleh Fasilitator)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	Kedisiplinan										
2.	Kerjasama										
3.	Inisiatif										
4.	Tanggung Jawab										
5.	Kebersihan										
6.	Kejujuran										
7.	Ketekunan										

Catatan :

a. Penetapan skor dilakukan dengan pendekatan *Fish Bean Analysis*, dimana : Attitude = $\sum$ **B** x **E**

b. Penetapan skor berdasarkan preferensi peserta dan fasilitator, dimana:

   1) **B** = Believe, dinilai oleh peserta dan **E** = Evaluation, dinilai oleh fasilitator, masing-masing dengan kisaran 5 s.d 1

   2) **5** merupakan skor tertinggi/terbaik dan **1** merupakan nilai terendah (5= sangat baik, 4= baik, 3= cukup, 2= kurang baik, dan 1= tidak baik)

2. Pengetahuan

NO.	BUTIR SOAL	KRITERIA PENILAIAN	
		> 70(B)	< 70(S)
1.	a. Tuliskan definisi dan ruang lingkup tentang biaya operasional ‘pengujian mutu benih tanaman’! b. Uraikan secara ringkas dan jelas ruang lingkup biaya operasional ‘pengujian mutu benih tanaman’!		
2.	Uraikan secara ringkas dan jelas, ‘tujuan penghitungan biaya operasional’ pengujian mutu benih!		
3.	Tulis dan uraikan: apa saja komponen yang harus dipertimbangkan dalam menyusun suatu perencanaan usaha!		
4.	Uraikan secara ringkas dan jelas, tujuan dibuat ***Cash flow!***		
5.	Apa yang dimaksud dengan: a. ***Revenue/Cost Ratio?,*** b. ***Benefid/Cost Ratio?***,		
6.	a. Apa yang dimaksud dengan **Break Even Point (BEP)?**, b. Tuliskan rumus dari **BEP unit**, dan **BEP rupiah**!		

NO.	BUTIR SOAL	KRITERIA PENILAIAN	
		> 70(B)	< 70(S)
7.	Komponen ***Administrasi*** apa saja yang harus diperhatikan dalam usaha pengujian mutu benih tanaman?		
8.	Buatlah tabel 'Biaya Tetap' yang memuat komponen: kegiatan, volume/kuantitas, harga satuan, dan jumlah biaya, serta jumlah total biayanya! (bisa berupa 'ilustrasi'!)		
9.	Buatlah tabel 'Biaya Variabel' yang memuat komponen: kegiatan, volume/kuantitas, harga satuan, dan jumlah biaya, serta jumlah total biayanya! (bisa berupa 'ilustrasi'!)		
10.	Buatlah perhitungan laba-rugi beserta kelengkapan parameternya! (bisa berupa 'ilustrasi'!)		

3. **Keterampilan;**

NO.	KOMPETENSI DASAR	KRITERIA KEBERHASILAN	HASIL	
			Ya	Tdk.
1.	Membuat Rencana Usaha Pengujian Mutu Benih Tanaman Seralia	a. Mampu menghimpun data / informasi yang terkait dengan tema b. Peserta didik melakukan konsultasi /koordinasi dengan guru, dalam rangka memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas. c. Peserta didik mampu melakukan hitungan secara cermat kebutuhan bahan dan biaya sesuai dengan rencana usaha pengujian mutu benih tanaman seralia, melalui diskusi dengan teman-temannya. d. Peserta didik mampu membuat laporan hasil simpulan analisa kebutuhan bahan dan biaya pengujian mutu benih tanaman serealia, dalam bentuk 'hard copy' sebagai laporan tertulis, dan 'power point' sebagai bahan presentasi, e. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil kerjanya dalam membuat Rencana Usaha Pengujian Mutu Benih Tanaman Seralia dengan baik dan benar.		
2.	Membuat Proposal Pengujian Mutu Benih Tanaman Seralia	a. Mampu menghimpun data / informasi yang terkait dengan tema b. Peserta didik melakukan konsultasi /koordinasi dengan guru, dalam rangka memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas. c. Peserta didik mampu melakukan hitungan secara cermat kebutuhan bahan dan biaya sesuai dengan kelengkapan, urutan dan detail kegiatan dalam pengujian mutu benih tanaman seralia. d. Peserta didik mampu membuat		

NO.	KOMPETENSI DASAR	KRITERIA KEBERHASILAN	HASIL	
			Ya	Tdk.
		proposal hasil simpulan ‘cash flow’/aliran kas untuk pengujian mutu benih tanaman seralia, dalam bentuk ‘hard copy’ sebagai laporan tertulis, dan ‘power point’ sebagai bahan presentasi, e. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil kerjanya dalam membuat proposal, termasuk diantaranya ‘cash flow’/aliran kas dalam usaha pengujian mutu benih tanaman seralia dengan baik dan benar.		

Kegiatan Pembelajaran 2. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Palawija

Alokasi Waktu : 8 Jam Pelajaran

A. Deskripsi

Kompetensi Keselamatan dan Kesehatan Kerja pengujian mutu benih tanaman pangan dan palawija, meliputi menerapkan prosedur kesehatan dan keselamatan kerja di tempat kerja, membuat prosedur kondisi darurat yang sesuai, dan melakukan partisipasi pengaturan pemeliharaan keselamatan dan kesehatan kerja semua orang di tempat kerja. Unit ini merupakan unit yang sangat penting untuk semua kualifikasi pekerjaan dalam kegiatan pengujian mutu benih tanaman.

Unit kompetensi ini berkaitan dengan semua unit–unit kompetensi di bidang perbenihan tanaman.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari unit kompetensi ini, anda mampu melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam pengujian benih tanaman pangan dan palawija sesuai dengan persyaratan bila disediakan sarana, prasarana, dan bahan yang dibutuhkan.

2. Uraian Materi

Sub Kompetensi 1. Peristilahan, dan penerapan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja

a. Istilah yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja

1) Keselamatan dan kesehatan kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah keselamatan dan kesehatan yang berhubungan erat dengan mesin, peralatan kerja, bahan dan proses pengolahan, landasan kerja serta lingkungan serta cara-cara melakukan pekerjaan. Sasaran program K3 adalah segala tempat kerja, baik di darat, di dalam tanah, di permukaan air, maupun di dalam air. Tempat-tempat kerja tersebar pada segenap kegiatan ekonomi, seperti pertanian, industri, pertambangan, perhubungan, pekerjaan umum jasa dan lain-lain.

2) Tempat kerja

Tempat kerja adalah setiap ruangan atau lapangan tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dimana terdapat sumber atau sumber-sumber bahaya baik di darat, di dalam tanah, dipermukaan air, didalam air, maupun di udara yang menjadi kewenangan suatu badan usaha atau perusahaan. Dalam bidang pertanian, maka yang sebut dengan tempat kerja adalah tempat dimana kegiatan pertanian biasa dilaksanakan, dalam hal ini termasuk laboratorium, bengkel pertanian, dan lapangan.

3) Perusahaan

Perusahaan adalah setiap bentuk usaha yang memperkerjakan pekerja dengan tujuan untuk mencari laba atau tidak, baik milik swasta maupun milik negara.

4) Tenaga kerja

   Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan baik di dalam atau diluar hubungan kerja guna menghasilkan barang atau jasa untuk memenuhi standar kebutuhan masyarakat.

5) Tujuan dan sasaran keselamatan dan kesehatan kerja

   Tujuan keselamatan dan kesehatan kerja adalah untuk menciptakan suatu sistem keselamatan dan kesehatan kerja ditempat kerja dengan melibatkan semua unsur-unsur yang terdapat dalam suatu instansi atau perusahan dimana kegiatan kerja dilakukan. Sedangkan sasaran keselamatan dan kesehatan kerja adalah semua personil dari suatu instansi atau perusahaan termasuk didalamnya adalah pihak manajer, tenaga kerja dan orang-orang yang terkait dengan kegaiatan perusahaan tersebut.

6) Prosedur keselamatan dan kesehatan kerja

   Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja No:Per.05/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam pasal 2:

   Ayat (1) dinyatakan bahwa setiap perusahaan yang memperkerjakan tenaga kerja sebanyak seratus orang atau lebih dan atau mengandung potensi bahaya yang ditimbulkan oleh karakteristik proses bahan produksi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja

seperti peledakan, kebakaran, pencemaran dan penyakit dan akibat kerja wajib menerapkan sistem manajemen K3.

Ayat (2) Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja wajib dilaksanakan oleh pengurus, pengusaha dan seluruh tenaga kerja sebagai satu kesatuan.

7) Penerapan prosedur K3

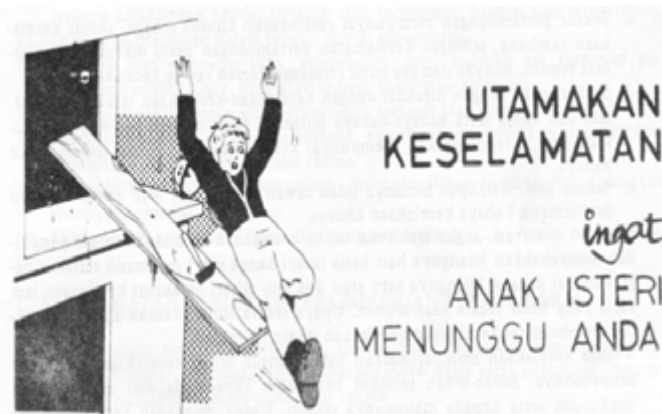
Setiap perusahaan wajib melaksanakan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

a) Menerapkan kebijakan K3 dan menjamin komitmen terhadap penerapan sistem manajemen K3
b) Merencanakan pemenuhan kebijakan, tujuan dan sasaran penerapan K3
c) Menerapkan kebijakan K3 secara efektif dengan mengembangkan kemampuan dan mekanisme pendukung yang diperlukan mencapai kebijakan, tujuan dan sasaran K3
d) Mengukur, memantau dan mengevaluasi kinerja K3 serta melakukan tindakan perbaikandan pencegahan
e) Meninjau secara teratur dan meningkatkan pelaksanaan sistem K3 secara berkesinambungan dengan tujuan meningkatkan kinerja K3.

b. Prosedur di tempat kerja dan instruksi-instruksi bekerja untuk mengendalikan resiko diikuti dengan taat azas

1) Prosedur dan instruksi-instruksi yang harus dilakukan atau disiapkan

   Dalam melaksanakan pekerjaan, kecelakaan bisa saja terjadi. Untuk menghindari dan meminimalkan terjadinya kecelakaan perlu dibuat instruksi-intruksi kerja. Instruksi-instruksi kerja yang dibuat disesuaikan dengan keadaan peralatan yang dipakai. Ada beberapa hal yang harus dilakukan atau disiapkan oleh perusahaan untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja antara lain:

   a) Pada setiap laboratorium atau bengkel atau ruangan dibuatkan tata tertib yang harus dipatuhi oleh semua orang yang akan masuk ke dalam lab atau ruangan. Di dalam tata tertib tersebut perlu dijelaskan hal-hal yang harus dilakukan dan tidak boleh dilakukan, serta ancaman sanksi yang akan dikenakan jika melanggar tata tertib.
   b) Setiap alat yang dioperasikan dengan menggunakan mesin harus dibuatkan instruksi kerjanya. Instruksi kerja tersebut langsung ditempelkan pada alat atau di tempat-tempat tertentu sedemikian rupa, sehingga setiap operator alat yang akan menggunakan alat tersebut harus membaca petunjuk pengoperasian alat. Hal ini untuk menghindari terjadinya kesalahan prosedur dalam pengoperasian alat. Selain itu juga dengan adanya petunjuk pengoperasian maka siapapun yang akan mengoperasikan alat tersebut dapat terhindar dari kecelakaan yang dapat menyebabkan kecelakaan pada operator sendiri atau kerusakan alat.
   c) Pada setiap ruangan agar dibuatkan poster-poster tentang keselamatan kerja dan label-label yang menunjukkan bahaya kecelakaan yang mungkin saja terjadi. Pembuatan label dan poster tersebut harus dibuat sedemikian rupa sehingga mudah dibaca bagi setiap orang.

Gambar 1. Poster keselamatan kerja

Sedangkan untuk bahan-bahan berbahaya seperti bahan kimia, pestisida dan sebagainya, pemasangan lebel dan tanda dengan menggunakan lambang atau tulisan peringatan pada wadah adalah suatu tindakan pencegahan yang sangat penting. Aneka label dan pemberian tanda diberikan sesuai dengan sifat-sibat bahan yang ada. Beberapa label dan pemberian tanda dapat dipakai dengan menggunakan lambang yang sudah dikehui secara umum.

Gambar 2. Lambang-lambang gambar bahaya

2) Dasar-dasar keselamatan kerja dan resiko

Mengingat sangat bervariasinya perkakas, mesin, bahan kimia berbahaya dan cara kerja yang digunakan dalam bidang pertanian (teknologi benih), maka tidak semuanya akan dibicarakan, baik dalam kaitan dengan pemilihan perkakas, mesin dan bahan kimia berbahaya, tetapi prinsip-prinsip umum akan diuraikan.

a) Syarat-syarat umum

Semua perkakas, mesin dan bahan-kimia berbahaya yang digunakan dalam pertanian (teknologi benih) harus:

- Memenuhi syarat keselamatan dan kesehatan kerja sebagaimana ditentukan dalam standar internasional atau nasional dan rekomendasi, apabila tersedia.
- Digunakan hanya untuk pekerjaan yang telah dirancang atau dikembangkan, kecuali jika suatu penggunaan tambahan yang diusulkan telah dinilai oleh seorang yang kompeten yang telah menyimpulkan bahwa penggunaan aman.
- Digunakan atau dioperasikan hanya oleh para pekerja yang telah dinilai berkompeten dan/atau memegang sertifikat ketrampilan yang sesuai.

Perkakas, mesin dan peralatan harus mempunyai desain dan konstruksi yang baik, dengan mempertimbangkan prinsip kesehatan, keselamatan dan ergonomik, dan mereka harus dipelihara dengan kondisi yang baik.

Setiap perkakas, mesin dan peralatan harus secara rutin diperiksa berdasarkan suatu penilaian yang lengkap dari semua kriteria terkait harus digunakan saat pemilihan suatu mesin. Hal ini membantu untuk menciptakan suatu lingkungan kerja yang sehat dan produktif serta memastikan bahwa mesin tersebut tepat untuk tujuan yang dimaksudkan.

Pengusaha, pembuat atau agen harus menyediakan instruksi dan informasi yang jelas dan menyeluruh tentang semua aspek pemeliharaan dan penggunaan yang aman dari perkakas, peralatan dan bahan-kimia berbahaya bagi operator/pengguna. Ini harus meliputi syarat-syarat untuk alat keselamatan kerja.

Peralatan harus dirancang agar gampang dan aman dalam pemeliharaan dan sedikit perbaikan di tempat kerja. Para pekerja harus dilatih untuk melakukan pemeliharaan dan perbaikan kecil pada mesin dan peralatan mereka. Jika ini tidak bisa dilakukan, seorang yang kompeten harus mudah dihubungi dari tempat kerja.

Fasilitas untuk perbaikan dan pemeliharaan peralatan dan perkakas harus disediakan, disarankan penyediaan dekat dengan tempat berteduh atau fasilitas perumahan.

Dalam tempat perbaikan (bengkel lapangan), harus disediakan fasilitas bengkel dengan perkakas pemeliharaan yang sesuai, agar pekerjaan pemeliharaan dan reparasi dilaksanakan dalam kondisi aman, tanpa terganggu oleh kondisi cuaca yang buruk.

b) Peralatan tangan

Penggunaan peralatan tangan banyak digunakan untuk jenis-jenis pekerjaan yang ringan dan memerlukan spesifikasi kerja tertentu. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan peralatan tangan, yaitu:

- Peralatan tangan untuk memotong dan memisahkan benda harus dibuat dari baja berkualitas baik yang menjaga sisi pemotongan dan efektivitasnya dengan pemeliharaan minimum.

- Bagian atas dari suatu alat untuk memotong dan memisahkan harus dipasang dengan aman pada tangkai dengan suatu alat efektif, sebagai contoh baji, paku keling atau baut.
- Tangkai harus memberikan suatu genggaman yang kuat dan harus terbuat dari kayu berkualitas baik atau bahan lain yang sesuai untuk maksud ini.
- Spesifikasi perkakas, seperti ukuran, panjang tangkai dan berat, harus sesuai untuk memenuhi kebutuhan dari pekerjaan dan keadaan fisik dari pemakai.
- Jika tidak digunakan, perkakas bersisi tajam harus diberi sarung dengan alat yang sesuai.

c) Mesin mesin portable

- Kendali mesin seperti gergaji rantai, gergaji sikat dan pemotong rumput harus ditempatkan dengan nyaman dan fungsi mereka ditandai dengan jelas.
- Posisi dan dimensi dari tangkai harus nyaman bagi operator dalam semua sikap kerja normal.
- Tingkat kebisingan, getaran dan emisi buangan yang berbahaya harus serendah mungkin sejalan dengan keadaan teknologi. Bahan bakar dan minyak pelumas yang digunakan harus yang dapat dihancurkan secara biologis (ramah lingkungan) dapat mengurangi bahaya polusi dengan gas buangan dan tumpahan.
- Mesin-mesin harus seringan mungkin untuk menjaga keseimbangan antara ukuran mesin dan kekuatan yang diperlukan untuk pekerjaan dengan satu tangan, serta menghindari kelelahan operator dan kerusakan pada sistem otot rangka yang lainnya.

- Semua alat pelindung harus pada tempatnya dan secara teratur diperiksa terhadap kerusakan timbul. Alat penyetop mesin harus mempunyai aksi positif dan ditandai dengan jelas.

d) Permesinan Otomatis atau Mesin Konvensional

- Mesin harus dilengkapi dengan alat penahan goncangan, tempat duduk dapat disetel sepenuhnya untuk pengemudi dan dipasang dengan sabuk pengaman yang sesuai dengan syarat-syarat ISO 8797 atau semacamnya secara nasional.
- Ruang operator harus dirancang dan ditempatkan sehingga sesuai dengan ukuran badan operator yang kemungkinan besar menggunakan mesin seperti itu.
- Cara-cara masuk dan keluar dari mesin, seperti anak tangga, tangga dan pintu, harus dirancang untuk menyediakan tumpuan tangan dan kaki dengan suatu ketinggian dan jarak yang nyaman.
- Mesin harus dilengkapi dengan struktur perlindungan berguling, sesuai dengan ISO 3471 dan ISO 8082 atau suatu standar nasional yang sesuai.
- Kabin harus tempat operator bekerja harus memenuhi persyaratan:
    - Dilindungi dari obyek yang jatuh, sesuai dengan ISO 8083 atau suatu standar nasional yang sesuai:
    - Dilengkapi dengan struktur yang melindungi operator setidaknya memenuhi syarat-syarat ISO 8084 atau semacamnya secara nasional.

- Mesin harus dilengkapi dengan suatu alat penyetop yang tidak dapat kembali sendiri, mudah dicapai, dan ditandai dengan jelas dari posisi kerja normal operator.
- Untuk mesin-mesin yang menggunakan sistem transmisi atau kopling, maka jika tidak dipakai, persneling harus dalam keadaan tersambung.
- Rem parkir harus mampu untuk menjaga mesin dan beban lajunya pada saat diooperasikan pada lahan yang miring.
- Pipa pembuangan harus dilengkapi dengan penangkap percikan. Mesin yang dilengkapi dengan turbochargers tidak memerlukan penangkap percikan.

3) Pakaian/peralatan pelindung yang dibutuhkan untuk bekerja diidentifikasi dan digunakan sesuai peraturan perusahaan yang berlaku

a) Pakaian Kerja

Pakaian kerja yang dipakai bagi pekerja dalam bidang pertanian untuk di lapangan harus memenuhi beberapa kriteria, secara umum adalah sebagai berikut:

- Pakaian kerja harus dibuat dari bahan yang menjaga badan pekerja tetap kering dan berada pada temperatur yang nyaman. Untuk bekerja di daerah yang beriklim panas dan kering, pakaian yang sesuai harus digunakan untuk menghindari radiasi panas yang berlebihan dan memudahkan pengeluaran keringat. Pakaian pelindung yang sesuai harus disediakan jika ada suatu resiko radiasi UV atau potensi

bahaya biologik, seperti tumbuhan beracun, infeksi dan binatang.

- Pakaian harus mempunyai warna yang kontras dengan lingkungan pertanian untuk memastikan bahwa para pekerja kelihatan dengan jelas.
- Penggunaan alat pelindung diri harus dianggap sebagai suatu upaya terakhir, bila pengurangan resiko dengan cara-cara teknik atau organisatoris tidak mungkin dilakukan. Hanya dalam keadaan ini alat pelindung diri yang berhubungan dengan resiko spesifik tersebut digunakan.
- Alat pelindung diri untuk pekerjaan bidang pertanian di lapangan harus memiliki fungsi yang spesifik.
- Bila pekerjaan dilakukan dengan menggunakan bahan kimia berbahaya, alat pelindung diri harus disediakan sesuai keselamatan dalam penggunaan bahan kimia di tempat kerja.
- Alat pelindung diri harus memenuhi standar internasional atau nasional.

b) Alat Pelindung Diri

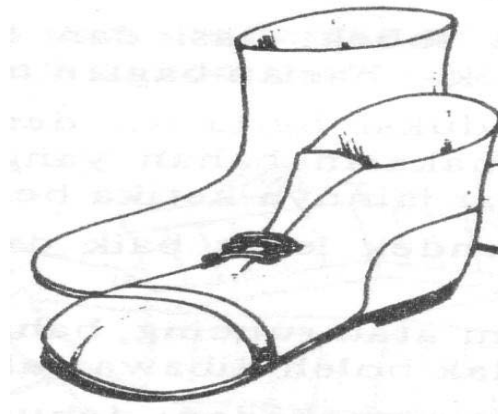
Ada beberapa jenis alat pelindung diri untuk bidang pekerjaan pertanian di lapangan sesuai dengan jenis pekerjaanya antara lain:

- Sarung tangan

  Dipergunakan untuk berbagai kegiatan bila menggunakan bahan-bahan kimia beracun, seperti mencampur pestisida, mencapur pupuk dan sebaginya. Untuk jenis ini sarung tangan yang dipakai adalah sarung tangan yang terbuat dari karet yang tidak tembus oleh bahan-bahan cairan. Sedangkan untuk

pekerjaan di laboratorium biasanya menggunakan sarung tangan yang terbuat dari serat asbes yang tahan panas.

- Sepatu lapangan

  Dipergunakan jika jenis pekerjaan yang digunakan adalah jenis pekerjaan lapangan. Alat ini digunakan untuk melindungi kaki pada saat bekerja di lapangan dari gigitan serangga atau pekerjaan lain yang berbahaya di lapangan. Jenis sepatu yang digunakan adalah jenis sepatu boot, baik yang terbuat dari karet atau karet

Gambar 3. Sepatu lapangan

- Topi pengaman (*Helmet*)

  Dipergunakan untuk melindungi kepala dari kemungkinan benda-benda jatuh di lapangan. Misalnya pada saat memanen buah.

Gambar 4. Pelindung kepala (*Helmet*)

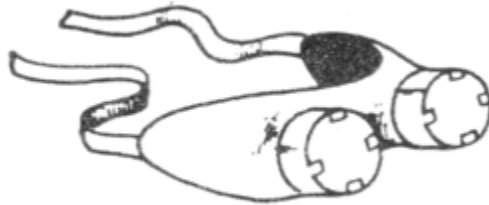
- Penutup muka

  Dipergunakan untuk jenis pekerjaan di lapangan, jika kondisi lapangan berdebu. Hal ini untuk melindungi muka dari debu-debu yang berterbangan pada saat bekerja.

Gambar 5. Pelindung muka

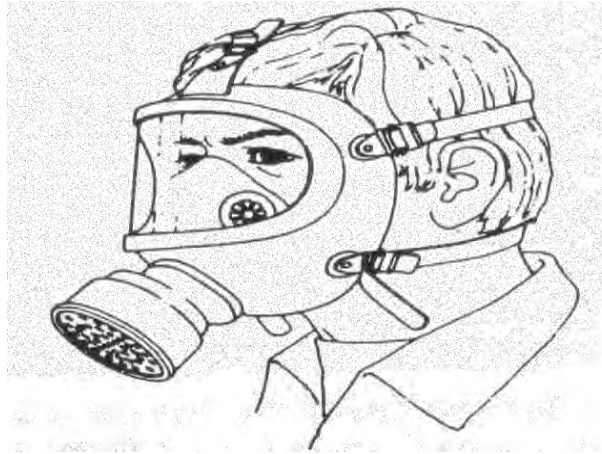
- Pelindung atau penutup mata

  Dipergunakan untuk melindungi mata pada saat bekerja di lapangan, baik dari terik matahari maupun dari benda-benda yang berbahaya di lapangan seperti halnya debu, ataupun

pada saat bekerja dilaboratorium. Ada beberapa jenis alat pelindung mata sesuai dengan kondisi lapangan.

Gambar 6. Pelindung mata

- Alat pelindung mulut (masker)

  Dipergunakan untuk melindungi mulut dan hidung dari bahan-bahan berbaya saat bekerja di lapangan dengan menggunakan pestisida, gas beracun atau debu.

Gambar 7. Masker pelindung mulut (masker)

Gambar 8. Masker pelindung mulut saat menggunakan pestisida

4) Pekerjaan Dilaksanakan Berdasarkan Rekomendasi Yang Aman

   Sebelum peralatan dipergunakan, untuk menjamin agar tidak terjadi kecelakaan atau hambatan pada saat kegiatan dilaksanakan, maka alat-alat yang akan dipergunakan harus dilakukan pengecekan terlebih dahulu. Pengecekan dilakukan untuk memastikan bahwa alat-alat tersebut berfungsi sesuai dengan rancangan dan dibuat memenuhi syarat-syarat keselamatan kerja. Pengujian peralatan tersebut harus dilakukan oleh lembaga atau institusi yang memiliki kewenangan menguji dan memiliki sertifikasi untuk peralatan yang menggunakan mesin dan memiliki sensitifitas tinggi. Sedangkan untuk peralatan manual biasa, jika memungkinkan operator dalpat melakukannya sendiri. Pengujian peralatan dilakukan secara reguler (priodik), dan hasil pengujian peratalan seharusnya dilaporkan kepada perusahaan untuk dilakukan pengambikan tindakan yang semestinya. Bagi peralatan yang memenuhi standar keselamatan kerja perlu dibuatkan sertifikasi peralatan. Sedangkan untuk peralatan yang rusak agar disarankan untuk diperbaiki agar alat tersebut dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

5) Resiko Pekerjaan Diidentifikasi dan Tindakan Diambil Untuk Mengurangi Resiko

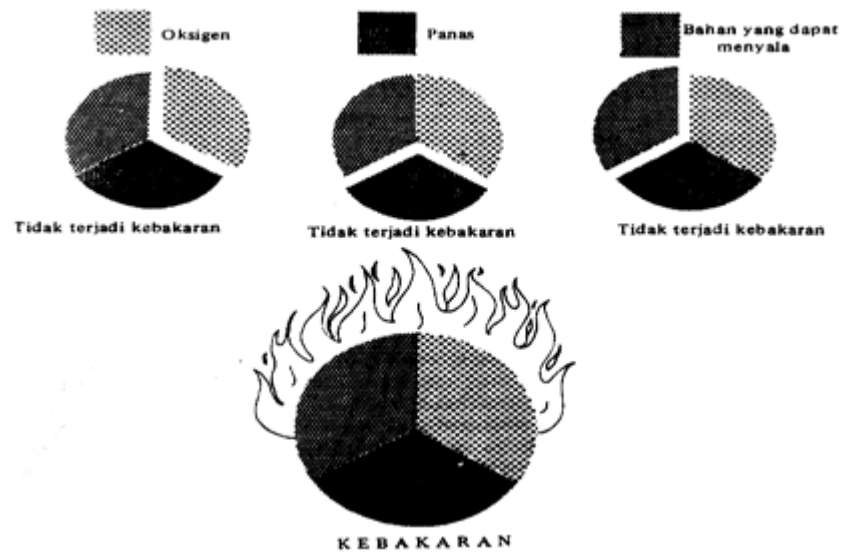
Lingkup kerja bidang pertanian, khususnya teknologi benih terbagi dalam dua kategori, yaitu di laboratorium dan di lapangan. Kedua jenis resiko kedua pekerjaan ini juga berbeda, karena karakteristiknya juga berbeda, dan untuk itu resiko pekerjaan dibedakan menjadi dua, yaitu resiko pekerjaan di laboratorium dan resiko pekerjaan di lapangan.

a) Resiko Pekerjaan Di Laboratorium

Ada beberapa jenis pekerjaan yang dilaksanakan di laboratorium, seperti halnya analisa benih atau pekerjaan-pekerjaan lain yang menggunakan peralatan mesin di laboratorium. Ada beberapa jenis resiko di laboratorium antara lain kebakaran, terkena bahan-bahan kimia.

- Kebakaran

  Kebakaran adalah suatu hal yang sangat tidak diinginkan terjadinya. Bagi tenaga kerja kebakaran dapat menimbulkan penderitaan dan malapetaka, khususnya terhadap mereka yang tertimpa kedelakaan tersebut dapat berupa kehilangan pekerjaan dan hal yang paling fatal dapat menyebabkan kematian.

  Kebakaran terjadi apabila tiga unsur terdapat bersama-sama unsur-unsur tersebut adalah oksigen, bahan yang mudah terbakar dan panas. Tanpa oksigen kebakaran tidak akan terjadi, dan tanpa bahan yang mudah terbakar tak mungkin kebakaran terjadi dan tanpa panas kebakaran juga tak akan terjadi.

Gambar 9. Unsur-unsur terjadinya kebakaran

Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan terjadinya kebakaran, yaitu:

- Nyala api dan bahan yang pijar

  Jika suatu benda padat ditempatkan dalam nyala api, suhunya akan naik, kemudian terbakar dan menyala terus menerus sampai habis. Kemungkinan terbakar atau tidak tergantung dari:

  - Sifat bahan padat tersebut yang mungkin sangat mudah, agak mudah dan sukar terbakar
  - Ukuran zat, jika jumlah bahan sedikit tidak cukup untuk menimbulkan panas agar terjadi kebakaran, maka kebakaran tidak akan terjadi.
  - Keadaan zat padat
  - Cara menyalakan

- Penyinaran

  Terbakarnya bahan-bahan yang mudah terbakar oleh benda pijar atau nyala api tidak perlu karena terjadinya persentuhan. Semua sumber panas akan memancarkan gelombang elektromagnetis yaitu sinar infra merah. Jika gelombang elektromagnetis ini mengenai benda, maka pada benda tersebut akan dilepaskan energi yang berubah menjadi panas. Akibatnya benda yang disinari akan bertambah panas dan bila panas tersebut sampai pada titik nyala maka benda tersebut akan terbakar.

- Peledakan uap atau gas

  Setiap campuran gas atau uap yang mudah terbakar dengan udara akan menyala, jika terkena benda pijar atau nyala api dan kebakaran akan terjadi. Besar kecilnya kebakaran sangat tergantung pada jumlah (volume) gas atau uap.

- Percikan api

  Percikan api yang bertemperatur cukup tinggi menjadi sebab terbakarnya campuran gas, uap atau debu dan udara yang dapat menyala. Biasanya percikan api tidak dapat menyebabkan benda pada terbakar sendiri. Oleh karena tidak cukupnya energi dan panas yang ditimbulkan. Percikan api dapat ditimbulkan oleh hubungan arus pendek, ataupun oleh terjadinya kelistrikan statis, yaitu akibat pergesekan dua buah benda yang bergerak dan udara

- Terbakar sendiri

  Kebakaran yang terjadi sendiri disebabkan oleh karena pada seonggokan bahan bakar mineral yang padat atau zat-zat organik. Kebanyakan minyak mudah terbakar, terutama minyak tumbuh-tumbuiah. Banyaknya panas yang terjadi ditentukan oleh luas permukaan yang bersinggungan dengan udara.

- Reaksi kimia

  Reaksi-reaksi kimia dapat menghasilkan cukup panas dan akibatnya dapat menyebabkan terjadi kebakaran. Forfor kuning teroksidasi santa cepat bila bersinggungan dengan udara. Natrium dan kalium akan bereaksi hebat bila tercampur dengan air dan akan melepaskan gas hidrogen yang mudah terbakar jika suhu udara diatas 40^{o}C. Asam nitrat yang mengenai bahan-bahan organik akan menyebabkan terjadinya nyala api.

- Kebakaran karena listrik

  Kebanyakan peralatan laboratorium yang digunakan dalam bidang pertanian khususnya teknologi benih banyak menggunakan listrik sebagai sumber tenaganya. Untuk itu ada beberapa hal yang harus diperhatikan sehubungan dengan keselamatan kerja listrik, yaitu pada pedoman keselamatan kerja listrik.

c. Pedoman Keselamatan Kerja Listrik

Pedoman keselamatan kerja listrik menyangkut tenaga kerja, organisasi dan cara kerja, bahan dan peralatan listrik, dan pedoman pertolongan terhadap kecelakaan.

1) Pakaian Kerja

Pakaian kerja bagi para tenaga kerja yang bertalian dengan kelistrikan harus memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

a) Cukup kuat dan tahan gesekan.
b) Baju kemeja berlengan panjang dan berkancing pada ujung lengan.
c) Celana panjang.
d) Ujung kaki celana dapat dilipat dan dikancing.
e) Sepatu bersol karet, tidak berpaku dan memiliki sifat isolator.
f) Topi helm terbuat dari plastik, kuat, dan memiliki sifat isolator yang sesuai dengan tegangan yang bersangkutan.
g) Sarung tangan panjang, lemas, kuat, dan memiliki daya isolator yang sesuai.
h) Sarung tangan untuk bekerja dan penghantar adalah lemas, kuat, dan tahan gesekan terhadap kawat penghantar.

2) Pedoman Instalasi Dan Syarat-Syarat Perlengkapan Listrik

a) Pemasangan Peralatan Listrik

- Pemasangan transformator-transformator, panel-panel. sakelar-sakelar, motor-motor dan alat-alat listrik lainnya di tempat kerja harus dilaksanakan sedemikian sehingga tidak terdapat bahaya kontak dengan bagian-bagian yang bertegangan.
- Manakala ruangan dan persyaratan pelayanan memungkinkan, alat-alat dan pesawat-pesawat listrik harus

ditempatkan dalam ruangan terpisah yang ukurannya memadai dan hanya orang-orang yang kompeten boleh masuk ke dalam ruangan tersebut.

- Jika alat-alat atau pesawat listrik terpaksa ditempatkan di tempat keria dalarn ruangan produksi, pagar pengaman untuk melindungi bagian-bagian atau penghantar yang bertegangan harus dibuat. Pagar pengaman berfungsi pencegahan kecelakaan. Rangka pagar dapat terbuat dari kayu, besi pipa., besi siku, kawat baja, besi pelat berlobang atau piastik. Dalam hal ini. kayu kering atau plastik memiliki sifat yang lebih baik, oleh karena zat-zat tersebut tidak menghantar listrik. Namun begitu, kayu memiliki kerugian oleh karena mudah terbakar. Rangka besi harus disertai hubungan ke tanah secara tepat.
- Perlu dipasang papan tanda larangan masuk bagi mereka yang tidak berkepentingan dan disertai peringatan "Awas bahaya listrik:". Tanda peringatan dipasang pada tempat masuk ke ruangan, sedangkan huruf jelas dan rnudah dibaca.
- Terdapat kesesuaian dalam banyak hal mengenai norma-norma bagi pagar pengaman untuk mesin dan pesawat listrik.
- Petugas-petugas perawatan peralatan listrik harus tahu benar bahaya-bahaya yang bertalian dengan suatu instalasi listrik dan peralatan lainlainnya,
- Bahaya-bahaya akibat listrik harus dipertimbangkan pada perencanaan pembuatan tutup pengaman bagi panel listrik.
- Pemasangan instalasi listrik harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Peraturan Instalasi Listrik (PULL) dan peraturan-peraturan lain tentang keselamatan kerja listrik.

- Macam pemasangan instalasi listrik di perusahaan-perusahaan dan tempattempat kerja tergantung dari konstruksi bangunan ukuran dan pembagian beban, penempatan mesin-mesin, pesawat dan alat-alat listrik, keadaan ruang kerja seperti berdebu, panas, lembab, dan lain-lain

b) Sakelar

- Apapun tipe sakelar, yaitu tombol tekan, tuas, putar atau otomatis, harus memenuhi syarat keselamatan, Sakelar-sakelar untuk keperluan motor-motor, pesawat-pesawat listrik, instalasi cahaya dan tenaga, harus ditutup.
- Tidak boleh dipakai sakelar tuas yang terbuka, oleh karena bagian-bagian terbuka yang bertegangan akan menimbulkan bahaya tekanan arus listrik dan dapat mengakibatkan Ioncatan api, bila sakelar diputuskan arusnya.
- Sakelar tuas harus tertutup dan tutup serta poros pegangan (handel) harus dihubungkan ke tanah
- Sakelar-sakelar tuas harus dipasang sedemikian sehingga bagian-bagiannya yang dapat digerakkan dalam keadaan tidak ada hubungan tidak bertegangan.
- Bila dipakai sakelar pemisah untuk tegangan tinggi. sakelar harus dipasang di luar batas capai tangan dan pelayanannya dilakukan dengan menggunakan tongkat pengaman.
- Bila pernasangan seperti tersebut p ada i tak dimungkinkan, sakelar tersebut harus tertutup atau dipagar secara tepat agar tidak membahayakan, sedangkan pelayanannya tetap dilaKukan dengan memakai tongkat pengaman,
- Untuk keperluan pemakaian secara umum, dianjurkan agar dipakai sakelar putar dan tombol tekan, oleh karena bagian yang bertegangan berg is di tempat tertutup. Sakelar-sakelar

yang dapat menimbulkan loncatan api harus dipasang dalam peta penghubung.

- Setiap sakelar harus disertai suatu petunjuk untuk posisi tertutup atau terbuka.

c) Sekering Dan Pengaman Otomatis

- Instalasi atau pesawat listrik diamankan dengan penggunaan sekring atau pengaman otomatis.
- Sekring dan pengaman otomatis memutuskan arus, manakala terjadi arus lebih sebagai akibat kesalahan hubungan tanah, hubungan pendek dan beban lebih.
- Pengaman arus lebih yang ditempatkan pada setiap bagian instalasi yang diamankan harus memiliki jenis dan ukuran yang sesuai, yaitu memutus arus apabila arus yang lebih dari batas yang ditentukan melaluinya.
- Pemasangan sekring pada mesin-mesin dan peralatan listrik tidak hanya ditentukan oleh kekuatan arus, tetapi juga oleh tenaga listrik yang tersedia dari transformator atau generator, kemungkinan terjadinya hubungan tanah, beban lebih dan hubungan pendek yang membahayakan.
- Pengaman dengan sekring melindungi, baik mesin dan peralatan, maupun tenaga kerja.
- Pemakaian sekring harus disesuaikan terhadap kuat arus yang tertera pada sekring.
- Dalam pemasangan sekring, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:
  - Sebelum pemasangan, kabel-kabel yang bersangkutan harus bebas arus dan tegangan.

- Setiap kerusakan pada sekring harus diikuti dengan pemeriksaan segera terhadap faktor penyebabnya seperti adanya hubungan pendek atau beban lebih.
- Sekring yang putus harus diganti dengan macam dan ukuran yang sama.
- Dilarang penggunaan sekring yang telah rusak dan diperbaiki.
- Pengaman otomatis dipakai untuk jaringan instalasi tegangan tinggi, untuk arus yang besar, dan juga untuk instalasi tegangan rendah.
- Pengaman otomatis terdapat dalam macam dan ukuran yang berbeda-beda.
- Bekerjanya pengaman otomatis ada yang bersifat sesaat dan ada pula yang disertai perlengkapan perlambatan waktu.
- Menurut bekerjanya pengaman otomatis tergantung kepada jenis termis dan jenis magnetis.
- Pengaman otomatis jenis termis bekerja atas dasar peningkatan suhu, maka tergantung kepada suhu ruangan.
- Pengaman otomatis jenis magnetis bekerja atas dasar kuat arus yang melalui jaringan instalasi.
- Ahli listrik memilih dan menetapkan macam dan ukuran pengaman otomatis untuk dipasang.
- Perawatan terhadap pengaman otomatis dilakukan oleh tenaga ahli yang berpengalaman.

3) Pencegahan Kebakaran

Untuk menghidari terjadinya kebakaran, maka ada beberapa hal yang dapat dilakukan, antara lain:

a) Penyimpanan

Dalam pengorganisasian usaha-usaha keselamatan kerja terhadap bahaya kebakaran, perhatian yang sermat harus diberikan tehadap lokasi dan desin gudang. Aneka bahan, khususnya zat-zat yang dapat terbakar merupakan sumber utama terjadinya kebakaran. Dalam perencanaan gudang atau tempat penyimpanan bahan, baik sifat maupu bentuk bahan harus diperhatikan. Zat-zat cair yang memiliki titik nyata lebih kecil dari 32^{o}C harus ditempatkan dalam wadah atau tangki yang tertutup dan disimpan dalam tangki dan ditempatkan ditempat yang terpisah atau diluar gudang dan jauh dari bahan-bahan lai yang mudah terbakar.

b) Pengolahan

Jika proses produksi memungkinkan penggantian bahan yang kurang berbahaya ditinjau dari segi kebakaran, maka resiko dapat dikurangi atau ditiadakan. Jumlah bahan yang mudah terbakar sedapat mungkin dikurangi dalam penggunaannya di proses produksi. Zat-zat padat yang mudah terbakar harus diletakakn tersusun rapi dan aman, agar kegiatan-kegiatan dalam pekerjaan tidak terhalang. Bahan-bahan cair yang mudah terbakar harus disalurkan ke tempat kerja melalui pipa-pipa penyalur atau drum-drum yang dilengkapi dengan pompa tangan. Perlu dilakukan pengaturan agar bahan cair tidak tumpah ke sekitar, misalnya dengan penempatan drum-drum pada landasan yang menampung bahan tertumpah.

c) Meniadakan Sumber-Sumber Terjadinya Awal Mula Kebakaran

- Pada semua proses pemanasan harus terdapat pemisah yang tepat antara bahan-bahan yang mudah terbakar dan alat pemanas.
- Pemanasan lebih dari semestinya tanpa disengaja harus dicegah dengan pengendalian proses secar tepat.
- Segala kegiatan pengeringan harus dilengkapi dengan ventilasi mekanis yang memadai dan sebaiknya diserta dengan sistem kontrol di antara pemanasan dan ventilasi.
- Bahan-bahan yang dapat terbakar sendiri harus selalau diamati agar tidak ada kenaikan suhu.
- Semua pemasangan jaringan listrik dan peralatan listrik harus memenuhi standar atau ketentuan-ketentuan yang berlaku
- Perawatan mesin harus dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak terjadi panas akibat gesekan.
- Disiplin dan pendidikan dan pelatihan harus dilakukan kepada pekerja.

4) Terkena Bahan-bahan Kimia

Dalam bekerja di bidang pertanian, khususnya teknologi benih penggunaan bahan-bahan kimia tidak bisa dihindarkan, terutama dalam memberikan perlakuan tertentu kepada benih atau dala proses kegiatan menghasilkan benih.

Untuk menghindari bahaya dari bahan-bahan kimia tersebut ada beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain bacalah etiket kemasan bahan kimia yang ada. Kenali sifat-sifat bahan kimia tersebut, apakah bahan tersebut dapat menyebabkan gangguan atai iritasi terhadap tubuh atau tidak, dan gunakan alat pelindung baik

untuk tangan, muka ataupun hidung agar terhindar dari bahaya bahan kimia. Penggunaan bahan kimia berbahaya harus dikurangi jika mungkin, sesuai dengan anjuran ILO penggunaannya tidak dapat dihindarkan, maka harus digunakan dalam batas-batas yang aman, baik terhadap manusia atau hasil produksi.

5) Keracunan Pestisida

Pestisida adalah bahan kimia yang dipergunakan untuk membasmi hama dan penyakit tanaman. Sifat pestisida tersebut sangat berbahaya terhadap kesehatan karena dapat menyebabkan sakit atau bahkan kematian. Ada beberapa jenis insektisida berdasarkan bentuk, cara kerja dan susunan kimia dan cara penggunaan. Ada insektisida yang disemprotkan dalam bentuk aerosol maupun dibakar (fumigant), dioleskan dan sebagainya. Keracunan insektisida dapat terjadi melalui bebera cara, seperti melalui kulit, mulut atau melalui hisapan udara di hidung. Keracunan melalui kulit dapat dengan mudah terjadi jika kulit terbuka. Oleh sebab itu dalam proses pembuatan dan penyemprotan insektisida harus dilakukan secara hati-hati dan menggunakan peralatan pelindung agar insektisida tidak terkena tubuh, seperti penggunaan masker, sarung tangan, pakaian yang tertutup, dan sebagainya.

Agar terhindar dari bahaya keracunan terhadap pestisida ada beberapa hal yang perlu dipahami antara lain:

a) Semua pestisida adalah racun yang berbahaya dan harus dihindari. Oleh sebab itu harus dijauhkan dari makanan, minuman dan hewan ternak.
b) Jangan mencampur pestisida melebih takaran yang ditentukan oleh pabrik pembuatnya.

c) Perhatikan tanda-tanda peringatan pada kaleng kemasan, cara penyimpanan dan cara pencampurannya, dan penggunaan.
d) Alat-alat untuk mencampur dan penyimpan insektisida harus diletakkan terpisah dari gudang dan dijauhkan dari jangkauan anak-anak.
e) Hindari kontak langsung antara tubuh kita dengan insektisida. Kontak dengan insektisida tidak boleh lebih dari 8 jam setiap harinya, karena dapat terjadi penyerapan melalui kulit.
f) Hindari makan, minum dan merokok sewaktu menyemprot insektisida
g) Setelah menyemperot dengan insektisida, cucilah pakaian dan tubuh badan dengan air yang mengalir dan menggunakan sabun.
h) Jangan menyemperotkan insektisida berlawanan dengan arah angin, dn laranglah orang-orang atau anak-anak yang lalu lalang saat penyemprotan insektisida dilakukan.
i) Jika alat penyemperot pestisida tersumbat jangan sekali-kali ditiup atau dihisap dengan menggunakan mulut.
j) Gunakan pakaian pelindung badan saat melakukan penyemperotan

d. Resiko Pekerjaan Di Lokasi Kerja

Berbagai cara kerja digunakan di dalam bidang pertanian, dan pekerjaan terdiri dari banyak tugas berbeda. Oleh karena pedoman ini tidak bisa menyediakan uraian syarat-syarat keselamatan kerja yang lengkap untuk tiap-tiap variabel yang mungkin digunakan. Dalam hal ini dipilih atas dasar teknik dan metoda yang umum digunakan di seluruh dunia, dan kegiatan melibatkan resiko yang paling tinggi untuk keselamatan dan kesehatan kerja para pekerja di bidang pertanian.

1) Perencanaan Dan Pengorganisasi Kerja

Semua kegiatan pertanian harus secara menyeluruh direncanakan dan diorganisir terlebih dulu untuk mencegah pemborosan dan untuk memastikan tingkatan dan kontrol yang tepat terhadap pelaksanaan kerja yang aman dan kemajuan pekerjaan. Perencanaan dan pengorganisasian pekerjaan didasarkan pada suatu rencana manajemen bidang pertanian yang harus menunjukkan

a) Jenis pekerjaan yang diperlukan
b) Tujuan dari pekerjaan
c) Lokasi tempat kerja
d) Jadwal waktu untuk kegiatan
e) Spesifikasi produk atau hasil lain
f) Spesifikasi untuk metoda kerja
g) Orang yang bertanggung jawab untuk melaksanakan dan mengawasi kegiatan
h) Suatu rencana darurat dalam cuaca buruk atau terdapat masalah dengan peralatan

Untuk setiap tugas metoda terbaik dan paling aman yang tersedia harus dipilih. Penggunaannya harus dilakukan dengan metoda yang distandardisasi dan telah disetujui. Sejauh dapat dipraktekkan, pekerjaan manual dan mesin-mesin konvensional perlu didukung dengan mesin, terutama sekali untuk mengurangi mengangkat dan membawa muatan berat dan untuk mengurangi potensi bahaya yang timbul dari penanganan mesin bertenaga dan dipegang dengan tangan.

Kebutuhan prasarana harus dinilai sebelum bekerja, dengan memperhatikan lokasinya, kemampuan lalu lintas jalan, dan kebutuhan akan instalasi tambahan. Semua ini harus direncanakan sesuai dengan fasilitas pengangkutan yang digunakan oleh personil, material dan hasil.

Lokasi fasilitas perlindungan dan penyimpanan untuk perkakas, material dan peralatan harus ditentukan dan dipersiapkan dengan baik sebelumnya, dalam rangka mengurangi beban kerja dan meningkatkan produktivitas dengan menghindari membawa beban yang berat dengan jarak yang panjang.

Alat-alat yang tepat untuk pengangkutan personil, perkakas, peralatan dan bahan ke dan dari tempat kerja harus disediakan dan dirawat dalam keadaan yang baik.

2) Pemeriksaan Dan Perencanaan Lokasi

Lingkungan yang berbeda dimana kegiatan pertanian dilakukan memberikan situasi berbeda. Adalah penting untuk mengevaluasi faktor-faktor lingkungan yang mempunyai dampak terhadap keselamatan kerja sebagai bagian dari proses perencanaan.

Sebelum memulai kegiatan pertanian pada lokasi kerja baru seseorang yang ditugaskan oleh manajemen perlu melakukan suatu penilaian resiko, sebagai cara mengidentifikasi setiap karakteristik yang berhubungan dengan keselamatan dan kesehatan kerja. Kedua resiko baik resiko alami atau yang disebabkan oleh manusia harus diperhatikan. Penilaian resiko perlu dipertimbangkan khususnya:

a) Topografi lapangan;
b) Cara kerja dan peralatan yang digunakan;
c) Pohon berbahaya, seperti pohon beracun, pohon busuk atau mati dan resiko lokasi kerja lain;
d) Konsultasi dengan pihak yang bertanggung jawab atas pohon hidup atau pohon mati yang dapat dipertahankan dengan aman sebagai habitat alami:

e) Jaringan telepon atau listrik, jalan, jalur pendakian atau ski atau infrastruktur lain.

Resiko yang diidentifikasi harus ditandai pada peta dan di lapangan, misalnya dengan suatu pita atau penghalang, apabila dapat dipraktekkan.

3) Pengorganisasian Pekerjaan

Tugas dan tanggung-jawab para pekerja dan penyelia harus disebutkan dengan jelas. Instruksi yang jelas harus diberikan kepada para pekerja bila mungkin, secara tertulis, dan setidaknya secara lisan. Intruksi ini harus meliputi:

a) Spesifikasi pekerjaan:
b) Lokasi tempat kerja;
c) Mesin dan perkakas yang diperlukan:
d) Resiko yang teridentifikasi dan aturan keselamatan kerja yang berkaitan:
e) Alat pelindung diri yang diperlukan:
f) Informasi tentang prosedur pertolongan pada kecelakaan yang memerlukan pengungsian:
g) Kebutuhan untuk berhubungan dengan pekerja lain, termasuk dengan kontraktor.

Cara kerja, peralatan dan perkakas harus aman dan mematuhi prinsip ergonomik. Jika cara kerja alternatif tersedia, cara yang menyebabkan paling sedikit resiko bagi keselamatan dan kesehatan kerja harus dipilih. Kegiatan ini harus dilaksanakan sesuai dengan pedoman ini. Untuk mengurangi posisi kerja dan beban kerja yang kurang baik dan lama pada pekerjaan tertentu, pekerja harus diusahakan untuk melakukan rotasi pekerjaan di antara anggota

dalam kelompok mereka. Ini harus didukung oleh pelatihan pada tugas berbeda dan dengan organisasi.

Tidak boleh ada orang bekerja di lokasi yang sangat terpencil sehingga bantuan disaat darurat tidak dapat di peroleh. Di beberapa operasi dimana penebangan, penyaradan atau pemuatan dilaksanakan maka harus ada tim sekurang-kurangnya 2 pekerja yang dapat saling melihat atau mendengar satu sama lain. Pengecualian terhadap ketentuan ini dapat dibuat untuk pekerja yang disediakan dengan radio 2 jalur atau telepon genggam atau peralatan komunikasi lain yang efektif.

Pengusaha harus mengadakan pengarahan terhadap pekerja sebelum melaksanakan pekerjaan, memberi tahu mereka hasil penilaian resiko dan memberi arahan tentang bagaimana mengatasi bahaya yang telah diidentifikasi tersebut.

Pengawasan atas pekerjaan yang sedang berlangsung harus di percayakan ke orang yang terlatih dan kompeten. Jika pekerjaan menjadi tidak aman karena kondisi cuaca yang buruk atau gelap, pekerjaan harus dihentikan sampai kondisi berubah yang memungkinkan operasi yang aman.

Bila pekerjaan dalam keadaan gelap tidak dapat di hindarkan, lokasi kerja harus disiapkan dengan pencahayaan yang cukup untuk menjaga standar keselamatan yang normal. Dalam menghadapi bahaya yang tidak diduga atau tugas tidak dapat dilaksanakan dengan cara yang aman, seperti yang akan dijelaskan dalam, maka pekerjaan harus dihentikan dan berkonsultasi dengan supervisor yang kompeten tentang bagaimana melanjutkannya.

Apabila beberapa petugas kontraktor atau pekerja mandiri bekerja pada lokasi yang sama, maka harus dibuat pengaturan untuk

menjamin koordinasi dan penugasan serta komunikasi tanggung jawab untuk pengawasan.

Setiap pekerjaan yang menimbulkan ancaman terhadap keselamatan pengunjung, termasuk masyarakat umum, harus dilarang masuk tanpa ijin dengan tanda-tanda yang dapat ditunjukkan seperti bahaya, penebangan pohon atau dilarang masuk, operasi perkayuan.

Bila pekerjaan yang berbahaya dilaksanakan di sepanjang jalan umum, maka jalan tersebut setidaknya ditutup dalam jarak yang aman selama pekerjaan. Panjang jalan yang ditutup harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari otoritas jalan raya atau polisi.

4) Perlindungan Dari Cuaca yang Tidak Menguntungkan dan Potensi Bahaya Biologi

Operasi bidang pertanian di lapangan umumnya dilakukan dalam kondisi cuaca yang tidak menguntungkan dan adanya potensi bahaya biologi. Dalam keadaan seperti ini, harus diambil langkah khusus untuk:

a) Mencegah penyakit yang disebabkan cuaca panas.
b) Perlindungan para pekerja dari radiasi ultraviolet yang berlebihan.
c) Perlindungan pekerja dari cuaca atau kondisi iklim yang dapat menyebabkan kecelakaan atau penyakit, seperti hujan, petir, salju, dan temperatur rendah.
d) Meminimalkan ketidaknyamanan yang disebabkan gigitan atau sengatan serangga, sepanjang hal tersebut dapat dilaksanakan.

Para pekerja harus dapat mengenali *gejala-gejala* penyakit yang berhubungan dengan panas dan cara mengatasi setiap kondisi. Untuk menghindari penyakit-penyakit yang berhubungan dengan panas,

maka aturan kerja harus dikembangkan dan dijalankan dengan baik yang memungkinkan para pekerja untuk beristirahat di tempat yang teduh.

Bagi para pekerja harus disediakan pakaian kerja yang baik untuk melindungi tubuh dan kepala dalam menghadapi kondisi cuaca buruk, sesuai dengan standar nasional dan internasional. Pakaian kerja di buat dari katun umumnya enak dipakai untuk bekerja di iklim panas. Namun harus dicatat, bahwa baju katun tidak memberi perlindungan yang memadai dari radiasi ultraviolet di daerah-daerah beriklim tropis dan sub tropis, dan penahan sinar matahari dapat digunakan sebagai tambahan.

Para pekerja harus dilengkapi dengan penolak serangga efektif, jika diperlukan, waktu memilih dan menggunakan penolak serangga, haruslah dicatat bahwa aplikasi unsur tersebut dalam periode lama dapat menyebabkan iritasi kulit dan mata yang serius, terutama sekali bila berkombinasi dengan cahaya matahari yang intensif.

Apabila memungkinkan, pekerjaan harus dilaksanakan pada saat iklim paling baik bagi pekerja. Musim dari setahun dan waktu kerja sehari-hari dapat mempunyai pengaruh yang besar dalam mengurangi paparan berlebihan terhadap cahaya matahari, temperatur yang ekstrim.

Kompetensi Dasar 2: Membuat prosedur kondisi darurat yang sesuai

a. Penanganan Kondisi Darurat Di Lapangan dan Penanganannya

Banyak resiko pekerjaan yang akan terjadi di lapangan yang dihadapi oleh pekerja dalam bidang pertanian, khususnya bidang teknologi benih dari hal-hal yang kecil seperti terlukanya anggota tubuh, digigit hewan berbisa dan buas, keracuan bahan kimia dan pestisida dan lain-lain yang mungkin saja terjadi.

Biasanya bila bekerja di lapangan lokasinya jauh dari pemukiman atau tempat berobat jika kecelakaan terjadi. Oleh sebab itu maka menghidari dan mengatasi terjadinya kecelakan di lapangan, maka kepada setiap pekerja harus dibekali dengan kemampuan untuk memberikan pertolongan pertama pada saat terjadinya kecelakaan.

1) Umumnya para pekerja bidang pertanian di lapangan bekerja dalam kelompok kecil di lokasi terpisah, tiap-tiap pekerja harus dilatih dalam PPPK. Pelatihan ini harus meliputi perawatan luka terbuka, dan resusitasi. Dalam area di mana pekerjaan melibatkan resiko keracunan oleh bahan kimia atau asap, ular, serangga atau laba-laba penggigit atau bahaya spesifik lain, maka pelatihan pertolongan pertama harus diperluas melalui konsultasi dengan orang atau organisasi yang berkualitas.
2) Pelatihan pertolongan pertama harus dilakukan secara berulang pada interval yang teratur untuk memastikan bahwa keterampilan dan pengetahuan tidak menjadi ketinggalan jaman atau dilupakan.
3) Ketetapan tentang fasilitas PPPK dan personil yang terlatih harus ditetapkan hukum dan peraturan.
4) Alat atau kotak PPPK yang dirawat dengan baik harus siap tersedia di tempat kerja dan dilindungi terhadap pencemaran oleh kelembaban dan kotoran. Wadah ini harus ditandai dengan jelas dan tidak berisi apapun selain peralatan PPPK.

5) Semua operator harus diberitahukan tentang lokasi peralatan PPPK dan prosedur untuk memperoleh persediaan.

b. Manajemen Resiko

Untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan di pekerjaan, ada beberapa hal yang harus dipahami oleh semua pihak, antara lain:

1) Pengusaha harus menetapkan dan memelihara prosedur untuk mengidentifikasi secara sistematis resiko keselamatan dan kesehatan kerja yang mungkin mempengaruhi atau timbul dari kegiatan pekerjaan dibidang pertanian khususnya teknologi benih.
2) Identifikasi harus meliputi potensi bahaya dan resiko yang nyata dan berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja, kecelakaan dan situasi keadaan darurat.
3) Untuk masing-masing kegiatan dan tugas harus dilaksanakan suatu evaluasi resiko. Setiap resiko harus diidentifikasi dan dicatat.
4) Prosedur harus dipelihara untuk mengevaluasi resiko dan pengaruh dari potensi bahaya yang teridentifikasi, dengan memperhatikan frekwensi di mana keselakaan paling sering terjadi.
5) Berdasarkan hasil evaluasi resiko, perusahaan harus menetapkan tujuan untuk menurunkan resiko sampai tingkat serendah mungkin, dan memikirkan dan melaksanakan tindakan pencegahan yang sesuai. Tindakan ini harus meliputi aplikasi pemeriksaan lokasi rutin dan perencanaan seperti halnya prinsip organisasi pekerjaan.
6) Para manajer, penyelia dan pekerja harus terlibat dalam identifikasi resiko dan pengaruhnya terhadap keselamatan, kesehatan atau lingkungan kerja.

c. Pelaporan, pencatatan, penyelidikan dan pemberitahuan penyakit dan kecelakaan kerja

1) Ketentuan Umum

Pelaporan, pencatatan, pemberitahuan dan penyelidikan tentang kecelakaan dan penyakit akibat kerja harus dikerjakan untuk:

a) menyediakan informasi yang dapat dipercaya tentang kecelakaan dan penyakit akibat kerja pada tingkat perusahaan dan nasional;
b) mengidentifikasi permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja utama yang timbul dari kegiatan kehutanan:
c) menentukan prioritas tindakan:
d) meningkatkan cara efektif yang berkaitan dengan kecelakaan dan penyakit akibat kerja:
e) memantau keefektifan yang diambil untuk menjamin tingkat kepuasan keselamatan dan kesehatan kerja.

Para pekerja dan wakil mereka harus diberi informasi yang tepat oleh pengusaha mengenai pengaturan untuk pelaporan, pencatatan dan pemberitahuan informasi tentang kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

2) Kejadian-kejadian untuk pelaporan dan pemberitahuan

Hal yang harus dilaporkan dan diberitahukan, yaitu:

a) semua kecelakaan fatal.
b) kecelakaan kerja yang menyebabkan hilangnya waktu kerja, selain dari kerugian tidak bermakna.
c) semua penyakit akibat kerja yang termasuk dalam daftar nasional atau yang tercakup oleh definisi penyakit yang mempengaruhi setiap orang, apakah yang dipekerjakan atau usaha mandiri.

Untuk maksud manajemen keselamatan dan kesehatan kerja internal, pencatatan pada tingkat perusahaan diperluas dari syarat-syarat yang ditetapkan di atas yang meliputi kecelakaan selama

perjalanan pulang pergi, kecelakaan dan kejadian berbahaya yang tidak menyebabkan hilangnya waktu kerja.

3) Praktik pelaporan, pencatatan, pemberitahuan dan penyelidikan

   Pelaporan, pencatatan, pemberitahuan dan penyelidikan tentang kecelakaan dan penyakit akibat kerja harus mengikuti prosedur standar untuk memastikan pengumpulan informasi yang dapat dipercaya.Semua kecelakaan dan penyakit akibat kerja harus dilaporkan secara tertulis dengan menggunakan suatu format standar. Informasi mengenai kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang harus diberitakan dan format standar pemberitahuan yang disarankan harus ditetapkan oleh hukum dan peraturan nasional. Penggolongan jenis informasi spesifik yang harus digunakan untuk pencatatan dan pemberitahuan pada tingkat perusahaan dan nasional harus mematuhi versi terbaru dari standar internasional yang diadopsi, khususnya mengenai kegiatan ekonomi (ISIC), jabatan (ISCO), ketenagakerjaan (ICSE) dan kecelakaan dan penyakit akibat kerja (lihat acuan dan bacaan lebih lanjut di bagian belakang buku).

   Kecelakaan dan penyakit akibat kerja harus diberitahukan kepada yang disyaratkan oleh hukum dan peraturan, antara lain kepada:

   a) keluarga korban kecelakaan, yang harus diberitahukan secepat mungkin.
   b) otoritas yang kompeten.
   c) otoritas ganti-rugi yang sesuai (sebagai contoh jaminan sosial atau penjamin asuransi).
   d) badan/instansi yang menyusun statistik keselamatan dan kesehatan kerja kerja nasional.
   e) badan/instansi lain yang terkait.

Kompetensi Dasar 3. Menerapkan pengaturan pemeliharaan keselamatan dan kesehatan kerja di lokasi

Pengusaha harus membuat dan memelihara catatan tentang kecelakaan dan penyakit akibat kerja seperti yang ditentukan oleh otoritas yang kompeten. Catatan kecelakaan dan penyakit akibat kerja harus siap tersedia dan dapat diperoleh kembali pada setiap waktu.

a. Pelayanan kesehatan

Keberadaan tenaga kerja atau pekerja di suatu perusahaan khususnya bidang pertanian adalah merupakan aset bagi perusahaan tersebut, sehingga segala sesuatu yang menyangkut pekerja termasuk kesehatan pekerja adalah merupakan tanggung jawab perusahaan dimana pekerja itu bekerja. Untuk itu kesehatan pekerja adalah merupakan hal utama yang tidak boleh terlupakan.

Pelayanan kesehatan bagi para pekerja harus dilakukan secara berkala, hal ini bertujuan untuk memperoleh data base tentang kesehatan pekerja, sehingga pihak perusahaan akan memperoleh data yang akurat untuk peningkatan layanan kesehatan pekerjanya. Kepedulian terhadap kesehatan pekerja harus dilakukan karena hal ini telah diatur dalam undang-undang K3.

Untuk memelihara keselamatan dan kesehatan kerja yang baik, semua pekerja harus bekerjasama untuk melakukan pemeriksaan kesehatan berkala. Pelayanan kesehatan kerja harus disediakan oleh para profesional yang berkualitas untuk permasalahan spesifik yang berhubungan dengan pekerjaan kehutanan. Mereka juga memperhatikan perkembangan dan keselamatan dan kondisi-kondisi kerja, peralatan dan organisasi pekerjaan dalam pekerjaan kehutanan.

b. Perawatan Kesehatan

Perawatan kesehatan untuk para pekerja dan keluarganya harus disediakan jika pelayanan kesehatan masyarakat tidak tersedia dalam areal dimana para pekerja dan keluarganya tinggal.

Tingkat keselamatan dan kesehatan kerja yang memuaskan dicapai bila sejumlah prinsip yang berhubungan erat dengan K3 telah diterapkan secara nasional di perusahaan dan tempat kerja. Prinsip-prinsip ini meliputi pemenuhan hukum dan peraturan, dan kebijakan yang menyangkut dengan K3 dalam bidang pekerjaan, khususnya di bidang pertanian.

Didefinisikan dengan jelas tentang sifat dan tingkat bahaya resiko yang terdapat dalam pekerjaan bidang pertanian, demikian juga pembagian tanggung jawab bagi masing-masing pihak yang berkaitan dengan pelaksanaan K3, yaitu pihak manajemen, penyelia dan pengawasan dan tenaga kerja (pekerja).

Diakui bahwa perusahaan yang bergerak dalam bidang pertanian sangat bervariasi dalam hal ukuran, lingkup, stabilitas ekonomi dan budaya. Meski demikian, perbedaan ini mestinya tidak menjadi suatu pertimbangan untuk melemahkan aplikasi prinsip umum yang penting bagi promosi kondisi kerja yang mencegah atau mengurangi resiko kecelakaan atau penyakit.

3. Refleksi

Tujuan keselamatan dan kesehatan kerja adalah untuk menciptakan suatu sistem keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja dengan melibatkan semua unsur-unsur yang terdapat dalam suatu instansi atau perusahan dimana kegiatan kerja dilakukan. Sedangkan sasaran keselamatan dan kesehatan kerja adalah semua personil dari suatu instansi atau perusahaan

termasuk didalamnya adalah pihak manajer, tenaga kerja dan orang-orang yang terkait dengan kegaiatan perusahaan tersebut.

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja No:Per.05/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam pasal 2 :

a. Ayat (1) dinyatakan bahwa setiap perusahaan yang memperkerjakan tenaga kerja sebanyak seratus orang atau lebih dan atau mengandung potensi bahaya yang ditimbulkan oleh karakteristik proses bahan produksi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja seperti peledakan, kebakaran, pencemaran dan penyakit dan akibat kerja wajib menerapkan sistem manajemen K3.
b. Ayat (2) Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja wajib dilaksanakan oleh pengurus, pengusaha dan seluruh tenaga kerja sebagai satu kesatuan.

Guna menghidari dan mengatasi terjadinya kecelakan di lapangan, kepada setiap pekerja harus dibekali dengan kemampuan untuk memberikan pertolongan pertama pada saat terjadinya kecelakaan.

a. Umumnya para pekerja bidang pertanian di lapangan bekerja dalam kelompok kecil di lokasi terpisah, tiap-tiap pekerja harus dilatih dalam PPPK. Pelatihan ini harus meliputi perawatan luka terbuka, dan resusitasi. Dalam area di mana pekerjaan melibatkan resiko keracunan oleh bahan kimia atau asap, ular, serangga atau laba-laba penggigit atau bahaya spesifik lain, maka pelatihan pertolongan pertama harus diperluas melalui konsultasi dengan orang atau organisasi yang berkualitas.
b. Pelatihan pertolongan pertama harus dilakukan secara berulang pada interval yang teratur untuk memastikan bahwa keterampilan dan pengetahuan tidak menjadi ketinggalan jaman atau dilupakan.

c. Ketetapan tentang fasilitas PPPK dan personil yang terlatih harus ditetapkan hukum dan peraturan.
d. Alat atau kotak PPPK yang dirawat dengan baik harus siap tersedia di tempat kerja dan dilindungi terhadap pencemaran oleh kelembaban dan kotoran. Wadah ini harus ditandai dengan jelas dan tidak berisi apapun selain peralatan PPPK.
e. Semua operator harus mengetahui tentang lokasi peralatan PPPK dan prosedur untuk memperoleh persediaan.

Kecelakaan dan penyakit akibat kerja harus diberitahukan kepada yang disyaratkan oleh hukum dan peraturan, antara lain kepada:

a. keluarga korban kecelakaan, yang harus diberitahukan secepat mungkin.
b. otoritas yang kompeten.
c. otoritas ganti-rugi yang sesuai (sebagai contoh jaminan sosial atau penjamin asuransi).
d. badan/instansi yang menyusun statistik keselamatan dan kesehatan kerja kerja nasional.
e. badan/instansi lain yang terkait.

Untuk memelihara keselamatan dan kesehatan kerja yang baik, semua pekerja harus bekerjasama untuk melakukan pemeriksaan kesehatan berkala. Pelayanan kesehatan kerja harus disediakan oleh para profesional yang berkualitas untuk permasalahan spesifik yang berhubungan dengan pekerjaan kehutanan. Mereka juga memperhatikan perkembangan dan keselamatan dan kondisi-kondisi kerja, peralatan dan organisasi pekerjaan dalam pekerjaan kehutanan.

Tingkat keselamatan dan kesehatan kerja yang memuaskan dicapai bila sejumlah prinsip yang berhubungan erat dengan K3 telah diterapkan secara

nasional di perusahaan dan tempat kerja. Prinsip-prinsip ini meliputi pemenuhan hukum dan peraturan, dan kebijakan yang menyangkut dengan K3 dalam bidang pekerjaan, khususnya di bidang pertanian.

4. Tugas

Tugas 1: Penerapan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja

Lakukan kunjungan ke unit usaha pengujian mutu benih tanaman; kemudian lakukan pengamatan dengan teliti dan bandingkan sejauh mana implementasi Penerapan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja antara industri/unit usaha yang satu dengan industri lainnya. Lakukan inventarisasi: kekurangan-kesesuaian-kelebihan terhadap standar prosedur kerja sebagaimana acuan pustaka yang telah Anda pelajari!

Buatlah kelengkapan alat kerja mulai dari perencanaan hingga pelaporan hasil kerja selama melakukan kunjungan, diantaranya:

a. Daftar pertanyaan untuk kegiatan observasi implementasi Penerapan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja ke beberapa industri benih yang ditargetkan.
b. Foto-foto saat observasi kondisi tempat kerja industri benih yang ditugaskan
c. Tulisan atau laporan hasil observasi
d. Bahan presentase hasil observasi kondisi tempat kerja industri benih

Tugas 2: Membuat prosedur penanganan kondisi darurat yang sesuai

Lakukan kunjungan ke unit usaha pengujian mutu benih tanaman; kemudian lakukan pengamatan dengan teliti dan bandingkan sejauh mana implementasi prosedur penanganan kondisi darurat antara industri/unit usaha yang satu dengan industri lainnya. Lakukan inventarisasi:

kekurangan-kesesuaian-kelebihan terhadap standar prosedur kerja sebagaimana acuan pustaka yang telah Anda pelajari!

Buatlah kelengkapan alat kerja mulai dari perencanaan hingga peloran hasil kerja selama melakukan kunjungan, diantaranya:

a. Daftar pertanyaan untuk kegiatan observasi implementasi prosedur penanganan kondisi darurat ke beberapa industri benih yang ditargetkan.
b. Foto-foto saat observasi kondisi tempat kerja industri benih yang ditugaskan
c. Tulisan atau laporan hasil observasi
d. Bahan presentase hasil observasi kondisi tempat kerja industri benih

Tugas 3: Melakukan partisipasi pengaturan pemeliharaan keselamatan dan kesehatan kerja di lokasi

Lakukan kunjungan ke unit usaha pengujian mutu benih tanaman; kemudian lakukan pengamatan dengan teliti dan bandingkan sejauh mana implementasi pengaturan pemeliharaan keselamatan dan kesehatan kerja di lokasi antara industri/unit usaha yang satu dengan dengan industri lainnya. Lakukan inventarisasi: kekurangan-kesesuaian-kelebihan terhadap standar prosedur kerja sebagaimana acuan pustaka yang telah Anda pelajari!

Buatlah kelengkapan alat kerja mulai dari perencanaan hingga peloran hasil kerja selama melakukan kunjungan, diantaranya:

a. Daftar pertanyaan untuk kegiatan observasi implementasi pengaturan pemeliharaan keselamatan dan kesehatan kerja di lokasi ke beberapa industri benih yang ditargetkan.
b. Foto-foto saat observasi kondisi tempat kerja industri benih yang ditugaskan
c. Tulisan atau laporan hasil observasi

d. Bahan presentase hasil observasi kondisi tempat kerja industri benih

5. Tes Formatif

a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan keselamatan kerja?

b. Apa sasaran dalam pelaksanaan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)?

c. Jelaskan apa yang dimaksud dengan tempat kerja?

d. Jelaskan apa yang dimaksud dengan tenaga kerja?

e. Bilamana suatu perusahaan wajib melaksanakan K3 menurut ketentuan undang-undang?

f. Apa tujuan pembuatan petunjuk pengoperasian alat pada setiap alat?

g. Persyaratan umum apa yang harus dipenuhi oleh setiap mesin, perkakas, dan bahan kimia berbahaya yang digunakan dalam bidang usaha pertanian agar K3 terlaksana dengan baik?

h. Pekerja di lapangan harus dibekali kemampuan untuk penanganan darurat. Jelaskan bekal apa yang harus diberikan!

i. Komponen apa saja yang harus dipahami oleh setiap personil guna meminimalkan dampak terjadinya kecelakaan?

j. Agar pelaksanaan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) di suatu perusahaan atau instansi dapat berjalan dengan baik diperlukan adanya

pengawas ketenagakerjaan. Apa tugas dinas ketenagakerjaan dalam pelaksanaan K3?

k. Pengusaha merupakan orang yang paling bertanggung jawab terhadap pelaksanaan K3 di perusahaannya. Jelaskan tugas dan tanggung jawab pengusaha dalam pelaksanaan K3?

l. Jelaskan hak dan tanggung jawab pekerja dalam pelaksanaan K3 di perusahaan?

C. Penilaian

1. Sikap

NO.	KOMPONEN YANG DINILAI	SKOR PEROLEHAN									
		BELIEVE (Preferensi oleh Peserta)					EVALUATION (oleh Fasilitator)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	Kedisiplinan										
2.	Kerjasama										
3.	Inisiatif										
4.	Tanggung Jawab										
5.	Kebersihan										
6.	Kejujuran										
7.	Ketekunan										

Catatan :

a. Penetapan skor dilakukan dengan pendekatan *Fish Bean Analysis*, dimana : Attitude = ∑ **B** x **E**

b. Penetapan skor berdasarkan preferensi peserta dan fasilitator, dimana:
   1) **B** = Believe, dinilai oleh peserta dan **E** = Evaluation, dinilai oleh fasilitator, masing-masing dengan kisaran 5 s.d 1
   2) **5** merupakan skor tertinggi/terbaik dan **1** merupakan nilai terendah (5= sangat baik, 4= baik, 3= cukup, 2= kurang baik, dan 1= tidak baik)

2. Pengetahuan

NO.	BUTIR SOAL
1.	Perhatikan pernyataan di bawah ini! (1) Keselamatan dan kesehatan kerja adalah keselamatan dan kesehatan yang berhubungan erat dengan mesin, peralatan kerja, dan bahan. (2) Keselamatan dan kesehatan kerja adalah keselamatan dan kesehatan yang berhubungan erat dengan proses pengolahan, landasan kerja dan lingkungan serta cara-cara melakukan pekerjaan. Dari pernyataan tersebut di atas, maka: a. (1) dan (2) benar b. (1) dan (2) salah c. (1) benar dan (2) salah d. (1) salah dan (2) benar
2.	Segala tempat kerja, baik di darat, di dalam tanah, di permukaan air, maupun di dalam air merupakan: a. kualitas program K3 b. sasaran program K3 c. materi program K3 d. distribusi program K3
3.	Perhatikan pernyataan di bawah ini! (1) Setiap ruangan atau lapangan tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana tenaga kerja bekerja untuk keperluan suatu usaha dimana terdapat sumber-sumber bahaya baik di darat, di dalam tanah, dipermukaan air, didalam air, maupun di udara yang menjadi kewenangan suatu badan usaha atau perusahaan. (2) Tempat dimana kegiatan pertanian biasa dilaksanakan, seperti laboratorium, dan lapangan. Dari pernyataan tersebut, maka: a. (1) dan (2) benar b. (1) dan (2) salah c. (1) benar dan (2) salah d. (1) salah dan (2) benar
4.	Komponen-komponen yang harus ada sehingga K3 wajib dilakukan adalah, kecuali: a. tempat kerja b. perusahaan c. tenaga kerja d. alat dan bahan kerja
5.	Peraturan Menteri Tenaga Kerja yang mengatur tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah: a. No:Per.15/MEN/1996

NO.	BUTIR SOAL
	b. No:Per.05/MEN/1995 c. No:Per.25/MEN/1996 d. No:Per.05/MEN/1996
6.	Perhatikan pernyataan di bawah ini! a. Setiap perusahaan yang memperkerjakan tenaga kerja sebanyak seratus orang wajib menerapkan sistem manajemen K3. b. Setiap perusahaan yang memiliki potensi bahaya yang ditimbulkan oleh karakteristik proses bahan produksi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja seperti peledakan, kebakaran, pencemaran dan penyakit dan akibat kerja wajib menerapkan sistem manajemen K3. Dari pernyataan tersebut, maka: a. (1) dan (2) benar b. (1) dan (2) salah c. (1) benar dan (2) salah d. (1) salah dan (2) benar
7.	Di bawah ini merupakan hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan peralatan tangan yaitu, kecuali: a. harus terbuat dari besi b. tangkai harus memberikan suatu genggaman yang kuat c. panjang tangkai dan berat, harus sesuai dengan kebutuhan dan keadaan fisik dari pemakai d. terbuat dari baja berkualitas baik
8.	Di bawah ini adalah kriteria umum pakaian kerja yang dipakai bagi pekerja dalam bidang pertanian untuk di lapangan, kecuali: a. harus dibuat dari bahan yang menjaga badan pekerja tetap kering dan berada pada temperatur yang nyaman b. harus sesuai dengan permintaan desain pekerja c. harus mempunyai warna yang kontras dengan lingkungan pertanian d. harus memiliki fungsi yang spesifik dan memenuhi standar internasional atau nasional
9.	Resiko pekerjaan dalam lingkup kerja bidang pertanian terbagi dalam kategori: a. laboratorium b. lapangan c. laboratorium dan lapangan d. bengkel
10.	Bahan kimia yang dipergunakan untuk membasmi hama dan penyakit tanaman disebut: a. *fungisida* b. *herbisida* c. *pestisida*

NO.	BUTIR SOAL
	d. *sianida*
11.	Yang tidak termasuk ke dalam perencanaan dan pengorganisasian pekerjaan pada suatu rencana manajemen bidang pertanian adalah: a. inventaris alat rusak b. rencana darurat dalam cuaca buruk atau terdapat masalah dengan peralatan c. jadwal waktu untuk kegiatan d. lokasi tempat kerja
12.	Perhatikan pernyataan di bawah ini! a. Pelatihan pertolongan pertama harus dilakukan minimal satu kali untuk memastikan bahwa keterampilan dan pengetahuan tidak menjadi ketinggalan zaman atau dilupakan. b. Identifikasi harus meliputi potensi bahaya dan resiko yang nyata dan berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja, kecelakaan dan situasi keadaan darurat. Dari pernyataan tersebut, maka: a. (1) dan (2) benar b. (1) dan (2) salah c. (1) benar dan (2) salah d. (1) salah dan (2) benar
13.	Perhatikan pernyataan di bawah ini! a. Satu operator harus diberitahukan tentang lokasi peralatan PPPK dan prosedur untuk memperoleh persediaan. b. Identifikasi hanya meliputi potensi bahaya dan resiko yang nyata menyebabkan kecelakaan kerja, kecelakaan dan situasi keadaan darurat. Dari pernyataan tersebut, maka: a. (1) dan (2) benar b. (1) dan (2) salah c. (1) benar dan (2) salah d. (1) salah dan (2) benar
14.	Hukum atau peraturan nasional hendaknya menyatakan bahwa: a. pengusaha harus memberi semua instruksi dan pelatihan yang perlu untuk menjamin bahwa para pekerja berkompeten untuk melaksanakan tugas yang diberikan kepada mereka dengan aman b. hanya pemilik perusahaan, dan para manajer yang memastikan bahwa tempat kerja tersebut adalah aman dan tanpa resiko bagi kesehatan c. para pekerja disarankan untuk mengambil semua langkah-langkah yang sesuai untuk menjamin keselamatan diri mereka yang mungkin mendapat resiko sebagai akibat dari tindakan atau kelalaian mereka waktu bekerja d. para pekerja bekerja untuk memastikan pemenuhan tugas-tugas

NO.	BUTIR SOAL
	yang secara hukum dibebankan pada pengusaha
15.	Hukum dan peraturan tentang K3 harus, kecuali: a. menyediakan cakupan tentang ganti-rugi pekerja dalam peristiwa kecelakaan dan penyakit akibat kerja, dan ganti-rugi bagi pewaris dalam peristiwa kematian yang berhubungan dengan pekerjaan b. menetapkan jenis kecelakaan dan penyakit akibat kerja dalam lingkup ganti-rugi c. mengidentifikasi otoritas yang bertanggung jawab untuk mengatur ganti-rugi pekerja d. menetapkan hukuman yang sesuai untuk pelanggaran hukum dan peraturan

3. Keterampilan

NO.	KOMPETENSI DASAR	KRITERIA KEBERHASILAN	HASIL	
			YA	TDK
1.	Menerapkan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja	a. Tersedianya tata tertib di laboratorium dan lapangan b. Pengoperasian alat sesuai petunjuk		
2.	Membuat prosedur kondisi darurat	a. Pemahaman penanganan kondisi darurat di lapangan b. Pemahaman manajemen resiko c. Pemahaman pelaporan, pencatatan, penyelidikan dan pemberitahuan penyakit, dan kecelakaan kerja		
3.	Melakukan partisipasi pengaturan pemeliharaan keselamatan dan kesehatan kerja	a. Pemahaman perundang-undangan dan tugas-tugas umum b. Pemahaman tugas-tugas, hak, dan kewajiban perusahaan dan tenaga kerja		

Kegiatan Pembelajaran 3. Penyiapan Sarana Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Palawija

Alokasi Waktu : 20 Jam Pelajaran

A. Deskripsi

Kompetensi penyiapan sarana laboratorium pengujian mutu benih tanaman pangan dan palawija, meliputi konsep & prinsip penyiapan sarana pengujian mutu benih tanaman, menyiapkan sarana pengujian mutu benih tanaman.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kompetensi ini, anda mampu menyiapkan sarana pengujian mutu benih tanaman secara benar dan efektif sesuai persyaratan, apabila disediakan alat dan bahan serta referensi yang relevan dengan unit kompetensi perencanaan penyiapan sarana laboratorium pengujian mutu benih tanaman pangan dan palawija.

2. Uraian Materi

Penerapan standarisasi proses dan produk pada suatu kegiatan usaha sudah menjadi kebijakan sebagian besar lembaga/perusahaan. Kebijakan ini dalam rangka meningkatkan efisiensi dan kepercayaan pasar terhadap produk yang dihasilkan. Sejalan dengan kecenderungan tersebut maka penyelenggaraan kegiatan operasional perusahaan mengarah pada penerapan prinsip-prinsip *supplayer and customer*. Dalam sistem ini maka

standar kinerja seseorang dalam setiap aktifitasnya dituntut mempunyai tingkat presisi yang tinggi, karena menjadi prasyarat mutlak agar produk pada setiap tahapan proses dapat digunakan oleh costomernya pada tahapan proses berikutnya. Memperhatikan hal-hal tersebut, maka proses pendidikan di SMK yang orientasi utamanya adalah menyiapkan tenaga-tenaga profesional harus mampu menciptakan kondisi yang dapat membentuk perilaku warga sekolah menjadi manusia-manusia profesional. Salah satu konsep profesional yang dimaksud di sini adalah bukan karena tingginya kualifikasi kompetensi yang dimiliki tetapi sejauh mana kesungguhan siswa menggunakan kompetensinya dalam menjalankan pekerjaannya sehingga mampu menghasilkan produk yang dapat memuaskan konsumennya.

Kompetensi menyiapkan sarana laboratorium pengujian mutu benih sebagai level pelaksana pada program keahlian budidaya tanaman merupakan dasar kompetensi yang produk utamanya adalah data dan perangkat administratif penyiapan sarana laboratorium pengujian mutu benih. Produk ini dalam siklus produksi akan dipergunakan sebagai perangkat kontrol pada setiap tahapan proses mulai dari perencanaan, proses hingga akhir produksi. Selain itu melalui penguasaan kompetensi ini diharapkan mampu memberikan apresiasi kepada para siswa untuk mempelajari kompetensi melakukan perencanaan (planning), pencatatan (recording), dan pelaporan (reporting) pada level penghasil benih (wirausahawan) pemula sehingga mampu melaksanakan semua kegiatan sesuai prosedur dan menghasilkan produktifitas yang sesuai dengan standar.

Kemampuan *problem solving* dalam pendidikan berbasis kompetensi merupakan salah satu aspek kompetensi yang harus dipenuhi sesuai standar/*Performance Criteria*. Pada level dua program pembelajaran SMK, problem solving skills merupakan sasaran utama yang akan dibentuk dalam kegiatan belajar mengajar. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka kegiatan

belajar siswa diarahkan untuk membentuk problem solving skills. Strategi yang harus ditempuh siswa adalah berlatih melakukan suatu pekerjaan dengan kaidah yang benar sampai dicapai unjuk kerja dengan tingkat presisi yang tinggi. Pengembangan problem solving skills sampai mencapai mastery dapat dilakukan pada kegiatan produksi secara berulang-ulang sehingga bekerja sesuai kaidah harus menjadi bibit/budaya dalam hidupnya.

Buku pembelajaran ini disajikan mengacu pada standar kompetensi sebagai salah satu bahan ajar untuk mengarahkan bagaimana melakukan suatu pekerjaan penyiapan sarana laboratorium pengujian mutu benih dengan benar. Kebenaran ini diukur dengan pendekatan dua dimensi, yaitu apakah pekerjaan-pekerjaan itu dapat dilaksanakan dengan nyaman, baik untuk keselamatan diri, alat dan bahan, serta kesesuaian hasil pekerjaan dengan standar.

Untuk menguasai kompetensi menyiapkan sarana laboratorium pengujian mutu benih ini siswa dianjurkan untuk memahami kaidah-kaidah kerja dalam mendata/mencatat, menganalisa, dan menyusun laporan dalam pengelolaan fasilitas, serta menyusun data administrasi kegiatan laboratorium pengujian mutu benih dan standar produk yang ditetapkan. Sebagai salah satu referensi dalam penguasaan sub kompetensi ini peserta seyogyanya dapat melakukan observasi pada kegiatan mengemas dan menyimpan benih yang dilakukan pada *Training Production Unit* di sekolah atau pada petani pengusaha benih yang berhasil.

Untuk mendapatkan hasil benih yang bermutu dengan hasil uji yang tepat, akurat, dan tak terbantahkan diperlukan sarana dan prasarana yang memadai, yaitu : personil yang kompeten, metode yang valid, peralatan yang terkalibrasi, dan akomodasi lingkungan kerja yang sesuai dengan persyaratan pengujian.

Laboratorium pengujian mutu mutu benih merupakan sebagian sistem yang sangat penting dari suatu proses produksi benih di samping pemeriksaan lapang, penanganan hasil produksi dan pelabelan. Mutu suatu calon benih akan diketahui setelah dilakukan pengujian benih di laboratorium. Laboratorium berperan besar dalam menyajikan data hasil pengujian yang tepat, akurat, dan tak terbantahkan baik secara ilmiah maupun secara hukum. Data hasil pengujian contoh benih mencerminkan mutu kelompok (lot) benih di mana contoh tersebut diambil dan dari data tersebut masa berlaku label dapat ditentukan.

Salah satu tujuan jangka pendek Strategi Umum Perbenihan Nasional adalah melaksanakan sertifikasi benih berbasis sistem mutu. Hal ini berarti bahwa proses sertifikasi dilakukan dengan berpedoman pada *OECD SCHEME* dan *ISO 9000 series;* dan untuk kegiatan pengujian mutu benih di laboratorium, berpedoman pada *ISTA (International Seed Testing Association) Rules* dan *ISO/IEC 17025* (SNI-19-17025-2008).

ISTA Rules merupakan metode pengujian benih yang sudah diakui dunia perdagangan benih secara internasional, karena metode ini sudah diakui sebagai metode yang *reproducible*. Guna mendukung perdagangan benih dalam negeri di tingkat internasional maka sudah saatnya langkah ini digunakan dengan benar. Metode lain termasuk di dalamnya metode yang disesuaikan dengan kondisi laboratorium dapat digunakan apabila sudah divalidasi dan memberikan hasil uji yang valid.

Bab ini berisi tentang menyiapkan sarana dan standar peralatan minimal laboratorium sesuai dengan yang dibutuhkan pada masing-masing tahapan kegiatan.

Bab yang membahas penyiapan sarana laboratorium pengujian mutu benih ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang tata cara penyiapan sarana, meliputi: bangunan dan peralatan, sehingga dapat

menjadi acuan dalam pendirian laboratorium serta prosedur pengujian mutu benih, dalam rangka mewujudkan standarisasi laboratorium perbenihan.

Rencana tata letak sebuah bangunan laboratorium pengujian mutu benih mencakup fasilitas sederhana untuk pelayanan contoh benih. Secara garis besar bangunan dibagi menjadi ruang administrasi dan ruang laboratorium. Jika kegiatan administrasi bertambah atau berkembang, bangunan dapat diperluas. Adapun persyaratan tata letak laboratorium pengujian mutu benih, sebagai berikut :

a. Lokasi

   Bangunan laboratorium harus mudah dijangkau oleh produsen, pedagang, konsumen benih, dan instansi terkait.

b. Letak

   Apabila bangunan tersebut terletak di pinggir jalan raya, jarak antara gedung dan poros jalan raya minimal 10 m (atau tergantung situasi setempat). Letak bangunan laboratorium menghadap Utara-Selatan, untuk menghindari sinar matahari langsung masuk ke ruang kerja laboratorium.

c. Kapasitas Laboratorium

   Untuk memberikan kenyamanan bagi analis dalam melaksanakan pengujian diperlukan ruang kerja dan bangunan laboratorium yang memadai. Luas dan desain bangunan laboratorium benih disesuaikan dengan kapasitas contoh benih yang diuji serta macam pengujian yang dilakukan setiap tahun.

d. Standar Bangunan Laboratorium

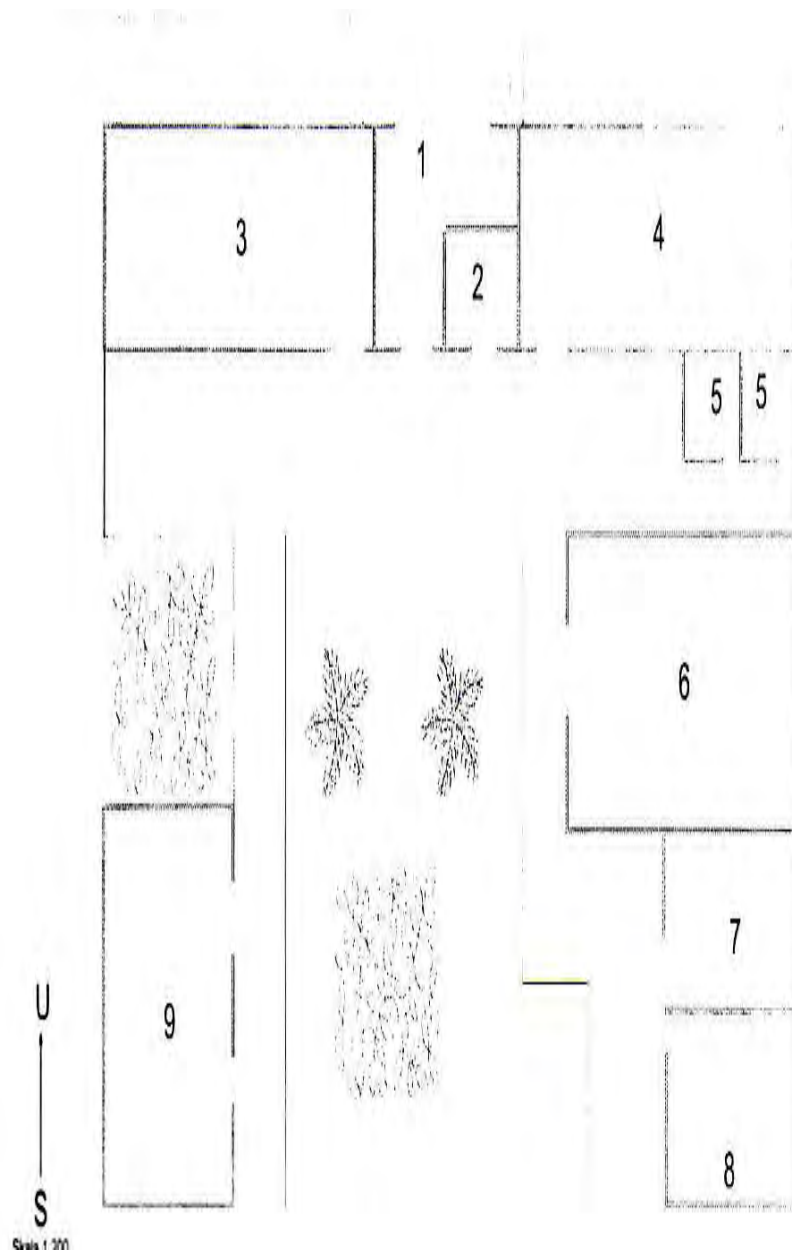
Berdasarkan luas dan desain bangunan laboratorium benih dibagi dalam 4 (empat) model, yaitu :

1) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Model 1,
2) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Model 2,
3) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Kapasitas 5.000 Contoh Benih,
4) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Kapasitas 2.000 Contoh Benih

1) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Model 1

Bangunan laboratorium penguji benih model 1 dapat dilihat pada Gambar 10, terdiri dari:

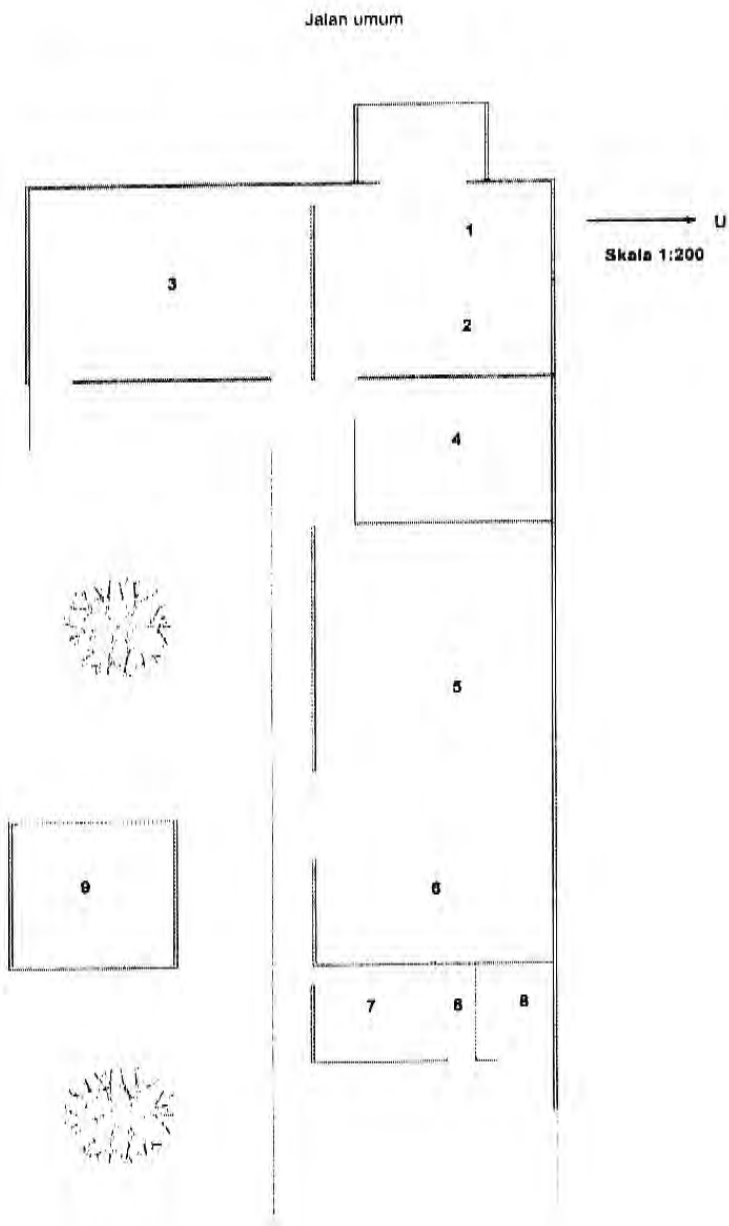
a) Ruang tunggu	:	30	m^2	
b) Ruang penerimaan contoh benih	:	12	m^2	
c) Ruang kering	:	60	m^2	
d) Ruang basah	:	48	m^2	
e) Toilet (pria dan wanita)	:	8	m^2	
f) Ruang kelas/Pertemuan	:	60	m^2	
g) Ruang dapur	:	7	m^2	
h) Ruang gudang	:	40	m^2	
i) Rumah kaca	:	40	m^2	+
Jumlah	:	**280**	m^2	

Sumber: Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan, 2001.

Gambar 10. Standar bangunan Laboratorium Penguji Benih Model 1

Sumber: Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan, 2001.

2) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Model 2

Bangunan laboratorium penguji benih model 2 dapat dilihat pada Gambar 2, terdiri dari :

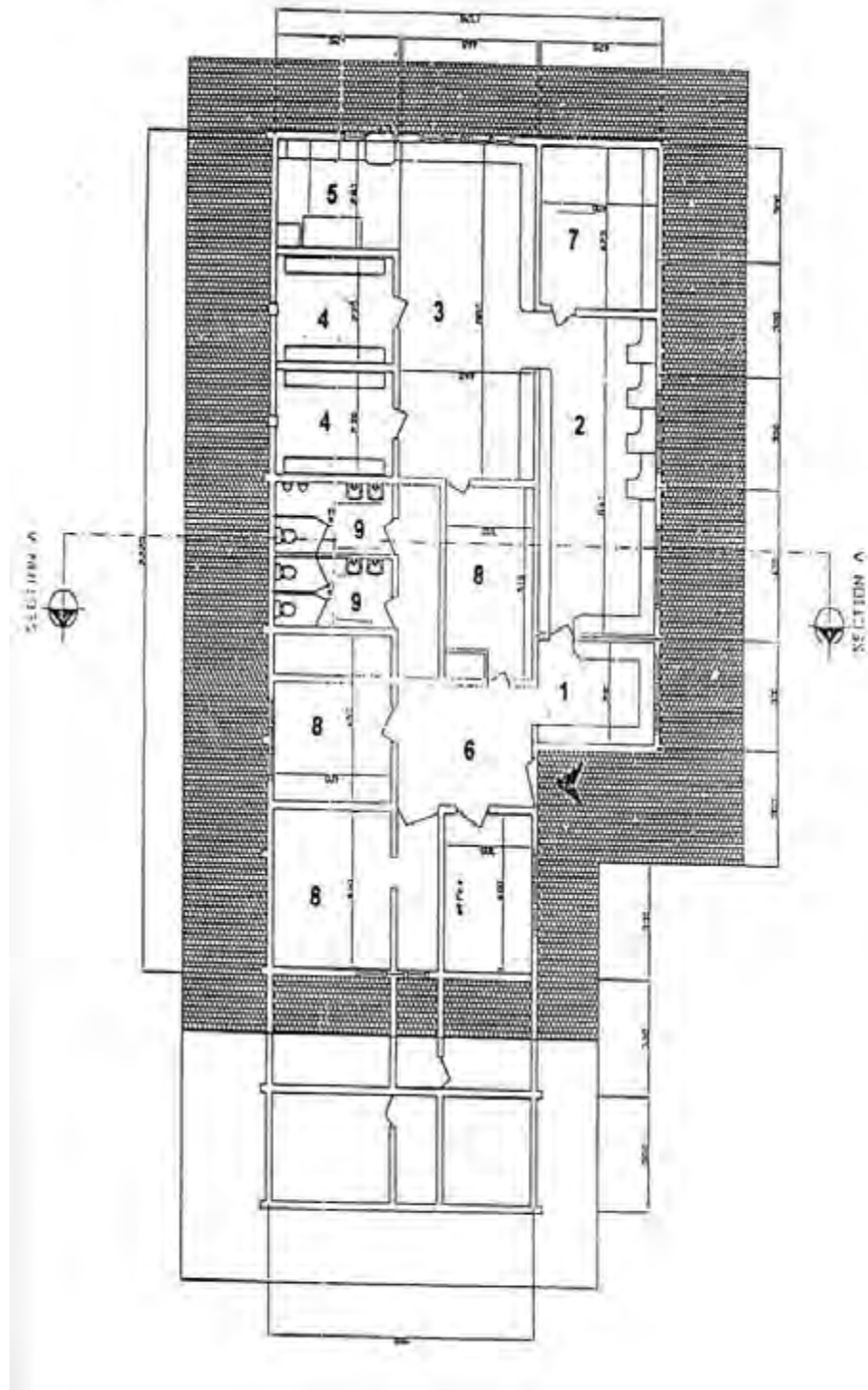
a)	Ruang tunggu	:	24	m^2
b)	Ruang penerimaan contoh benih	:	18	m^2
c)	Ruang kering	:	60	m^2
d)	Ruang basah	:	48	m^2
e)	Toilet (pria dan wanita)	:	8	m^2
f)	Ruang kelas/pertemuan	:	59,5	m^2
g)	Ruang dapur	:	7,5	m^2
h)	Ruang gudang	:	15	m^2
i)	Rumah kaca	:	40	m^2 +
	Jumlah	:	**280**	m^2

Gambar 11. Standar bangunan Laboratorium Penguji Benih Model 2

Sumber: Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan, 2001

3) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Kapasitas 5000 Contoh Benih

Luas dan tata letak laboratorium penguji benih dapat dilihat pada Gambar 3, terdiri dari :

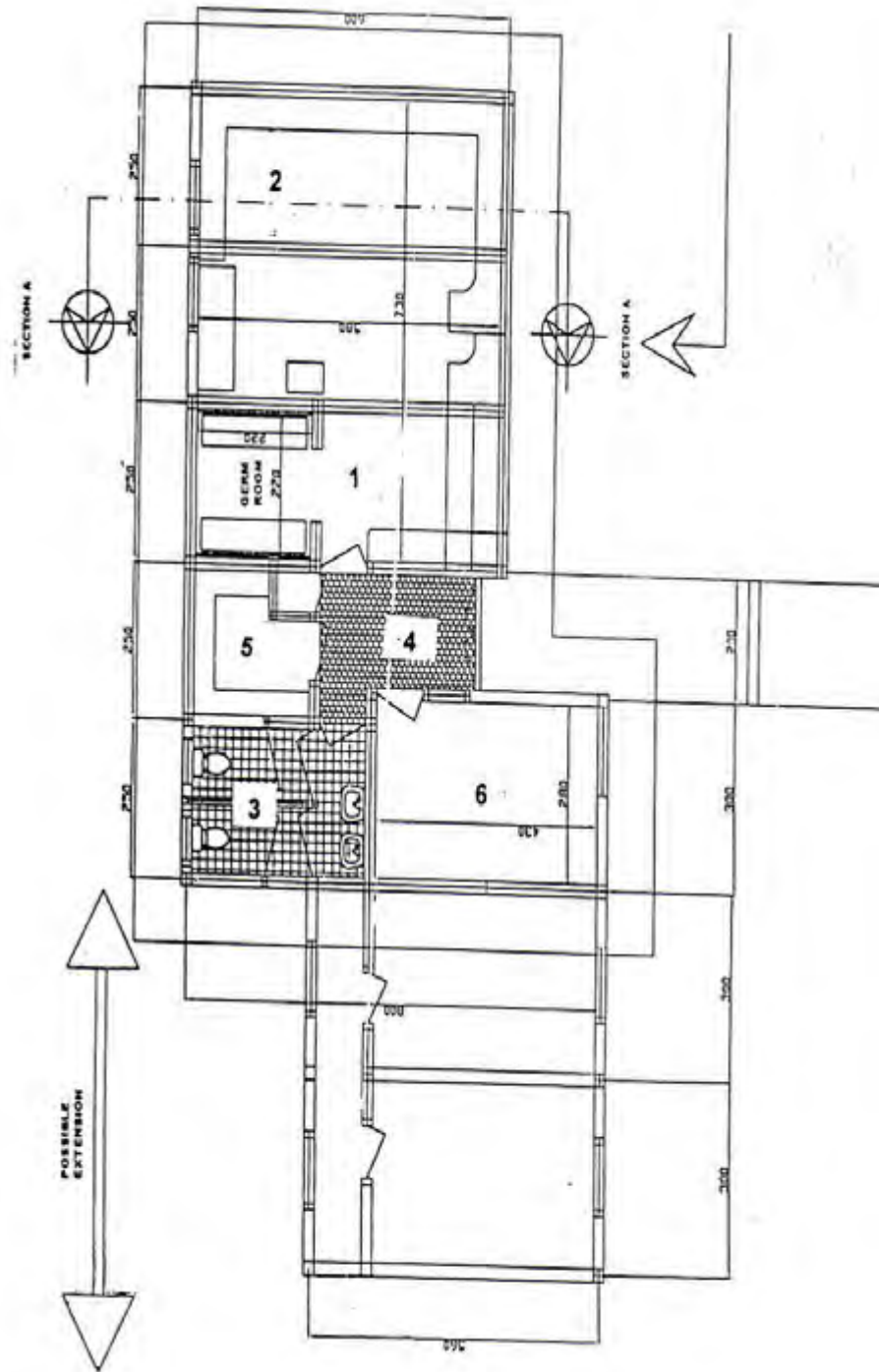
a)	Ruang penerimaan contoh benih	:	11,76	m^2
b)	Ruang kering	:	35,28	m^2
c)	Ruang basah	:	40,48	m^2
d)	Ruang germinator dengan media pasir	:	22,68	m^2
e)	Ruang daya berkecambah dengan media pasir	:	11,76	m^2
f)	Ruang kelas/pertemuan	:	14,08	m^2
g)	Ruang gudang	:	16,80	m^2
h)	Ruang kerja	:	64,90	m^2
i)	Toilet (pria dan wanita)	:	15,54	m^2 +
	Jumlah	:	**233,28**	m^2

Sumber: International Seed Technology In The Tropics Vol. 11, dalam *Seed Science and* Technology – *2003,*

Gambar 12. Luas dan tata letak Laboratorium Penguji Benih 5000 contoh benih

4) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Kapasitas 2000 Contoh Benih

Luas dan tata letak laboratorium penguji benih dapat dilihat pada Gambar 4, terdiri dari :

a)	Ruang kering	:	8,75	m^2
b)	Ruang basah	:	30,00	m^2
c)	Toilet (pria dan wanita)	:	9,25	m^2
d)	Ruang kelas/pertemuan	:	6,40	m^2
e)	Ruang gudang	:	4,84	m^2
f)	Ruang kerja	:	12,04	m^2 +
	Jumlah	:	**71,28**	m^2

Sumber: International Seed Technology In The Tropics Vol. 11, dalam Seed Science and Technology – 2003,

Gambar 13. Luas dan tata letak Laboratorium Penguji Benih 2000 contoh benih

e. Persyaratan Bangunan Laboratorium

Persyaratan secara umum bangunan laboratorium pengujian mutu benih adalah sebagai berikut :

1) Atap

Kemiringan atap 15-45^{o} (tergantung bahan atap yang digunakan), dengan *overstek* yang bisa memberikan efek keteduhan dan terhindar dari sinar matahari langsung.

2) Jendela

Pada ruang kering dan ruang basah, jendela dibuat dan diletakkan memanjang di sebelah Utara atau Selatan. Jendela harus dibuat dari kaca yang dapat dibuka dan ditutup, lebih baik apabila menggunakan jendela nako yang dilengkapi dengan ventilasi. Pada dinding sebelah Barat pada ruang kering dan sebelah Timur pada ruang basah dibuat jendela dengan kaca tertutup yang diletakkan setinggi 2,0 m dari bawah memanjang di sebelah Barat dan Timur.

3) Ventilasi

Ventilasi dibuat cukup baik dan terletak memanjang di antara langit-langit dan jendela di setiap ruang kerja. Bagi ruangan yang akan dilengkapi dengan AC, ventilasi dibuat seperti jendela (dapat dibuka dan ditutup) sedangkan yang tidak berventilasi dibuat dengan sistem jalusi memanjang di atas jendela.

Untuk daerah bersuhu sekitar 35^{o}C, laboratorium benih hendaknya dilengkapi dengan AC. Kondisi ruang simpan benih terutama suhu ruangan dipertahankan kurang dari 20^{O}C dan kelembaban udaranya kurang dari 60 %. Ruang kering diusahakan mempunyai kelembaban

rendah yakni kurang dari 70 %, untuk menjaga kelayakan fungsi peralatan laboratorium.

4) Penerangan

Penerangan di dalam ruangan laboratorium benih harus optimal dan tidak boleh hanya tergantung dari cuaca/sinar matahari. Untuk itu harus menggunakan lampu (*fluorescent day light bulbs*) yang dipasang pada langit-langit. Penerangan untuk ruang basah seluas 48 m^2 (model 1 dan model 2) minimal diperlukan 4 buah lampu masing-masing 20 watt yang diletakkan sedemikian rupa sehingga penerangan dapat merata di seluruh ruangan. Untuk ruang kering seluas 60 m^2 (model 1 dan model 2) minimal diperlukan 6 buah lampu masing-masing 20 watt dengan aturan letaknya seperti ruang basah. Di samping itu untuk keperluan pengujian dilengkapi dengan lampu meja yang terdiri dari sepasang lampu *neon* 65 watt.

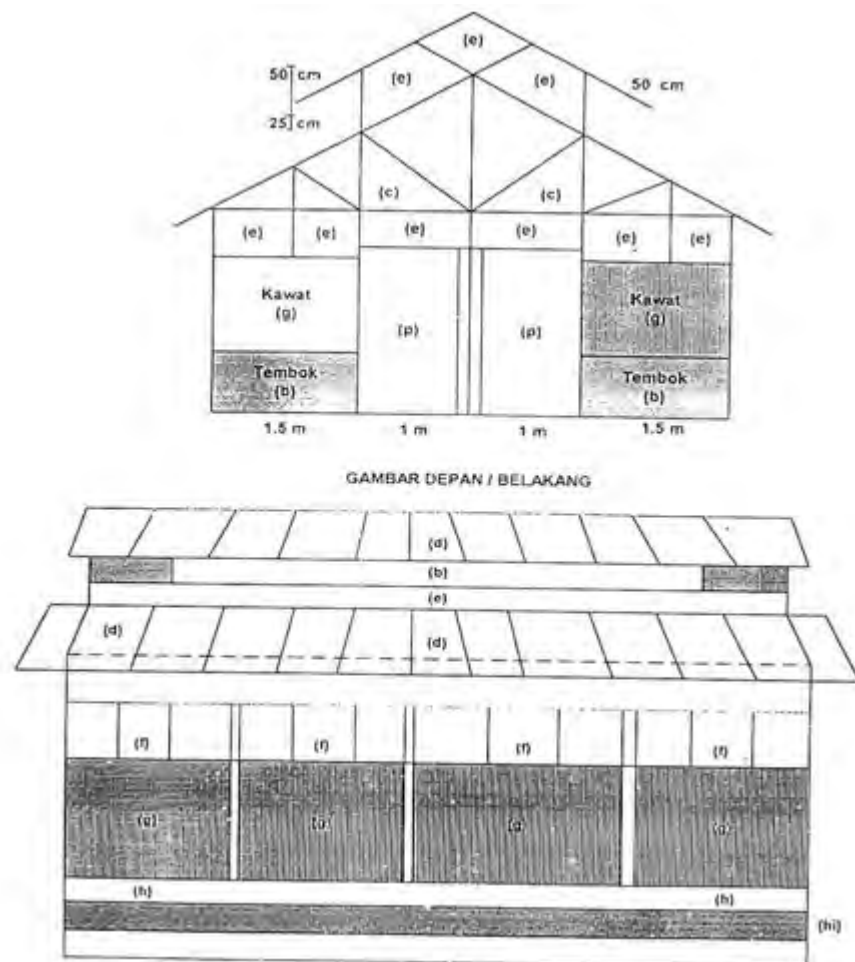
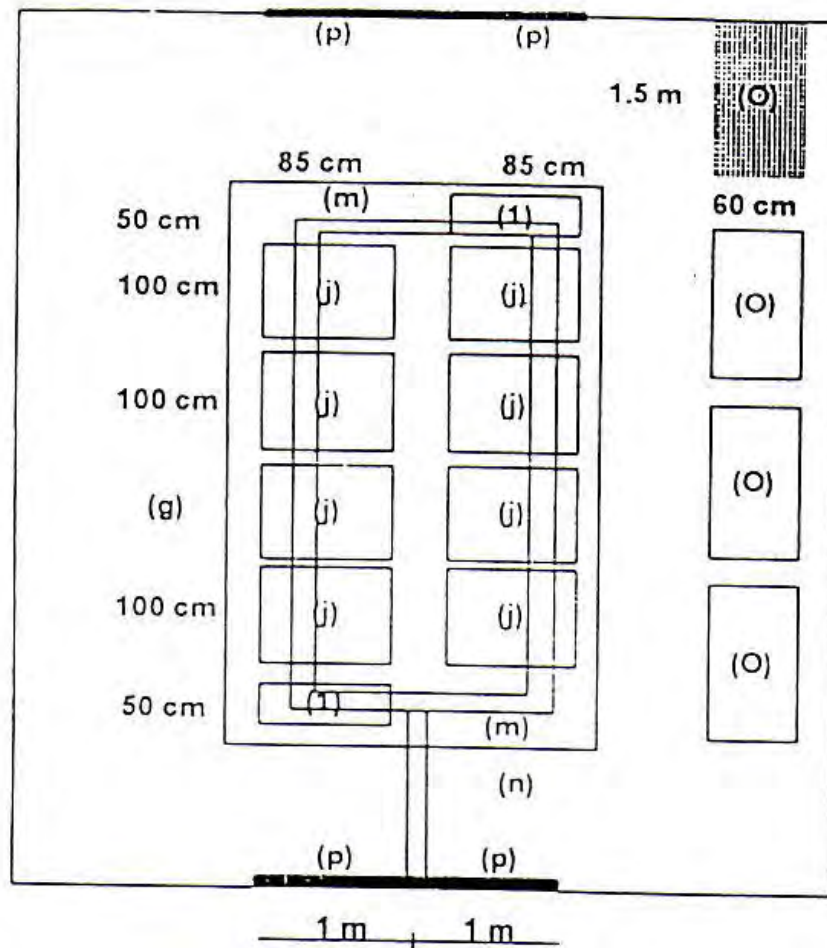
5) Sumber Tenaga Listrik

Laboratorium benih harus dilengkapi dengan tenaga listrik yang memadai, stabil, dan kontinyu, karena selain diperlukan untuk penerangan hampir semua peralatan laboratorium menggunakan tenaga listrik. Tenaga listrik yang dibutuhkan kurang lebih 10 KVA yang bersumber dari PLN atau instalasi lain yang besar. Di ruang laboratorium harus disediakan stop kontak yang cukup untuk alat-alat laboratorium baik untuk ruang kering maupun ruang basah, agar mempermudah penggunaan peralatan.

6) Air

Setiap laboratorium benih harus dilengkapi dengan air bersih. Untuk keperluan pengujian, air yang digunakan harus air bersih yang tidak mengandung zat-zat dan atau unsur-unsur yang akan mengganggu pertumbuhan benih. Nilai pH (derajad keasaman) air untuk pengujian berkisar antara 6,0 – 7,5.

7) Bangunan Rumah Kaca

Penampang bangunan rumah kaca (40 m^2) dapat dilihat pada Gambar 14, 15 dan 16.

Gambar 14. Bangunan Rumah Kaca

Gambar 15. Penataan Rak dan Bak Pasir dalam Rumah Kaca

Keterangan :

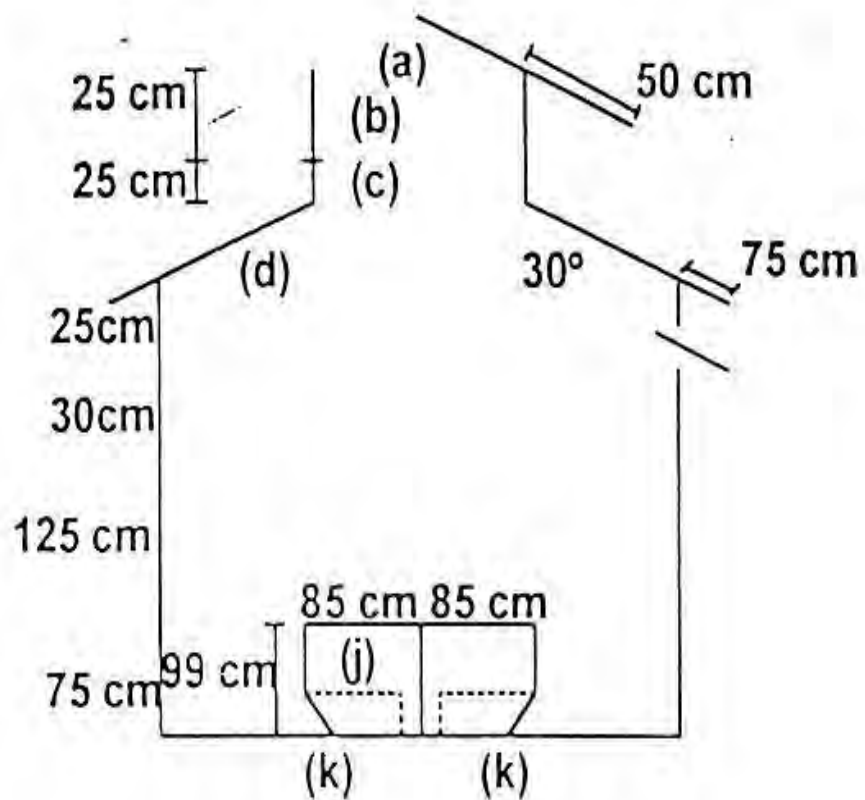
g : dinding kawat anyam ukuran lubang kawat 2 x 2 cm

j : bak penampungan media pasir/bok pengujian

m : meja beton untuk persiapan penyediaan media perkecambahan

n : saluran pembuangan tertutup di bawah lantai

o : rak portable dari besi

p : pintu

Gambar 16. Penampang Lintang Bangunan Rumah Kaca

Keterangan :

a : atap kaca (tebal 5 mm)

b : dinding kawat nyamuk

c : kaca (tinggi 25 cm)

d : atap kaca (tebal 5 mm)

e : dinding kaca (tinggi 25 cm)

f : jendela kaca (tinggi 25 cm)

g : dinding tembok permanen

h : lubang angin dari roster

i : bak air (kran air)

k : saluran pembuangan air

3. Refleksi

ISTA Rules merupakan metode pengujian benih yang sudah diakui dunia perdagangan benih secara internasional, karena metode ini sudah diakui sebagai metode yang *reproducible*. Guna mendukung perdagangan benih dalam negeri di tingkat internasional maka sudah saatnya langkah ini digunakan dengan benar. Metode lain termasuk di dalamnya metode yang disesuaikan dengan kondisi laboratorium dapat digunakan apabila sudah divalidasi dan memberikan hasil uji yang valid.

Bab yang membahas penyiapan sarana laboratorium pengujian mutu benih ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang tata cara penyiapan sarana, meliputi: bangunan dan daya dukungnya, sehingga dapat menjadi acuan dalam pendirian laboratorium serta prosedur pengujian mutu benih, dalam rangka mewujudkan standarisasi laboratorium perbenihan.

Rencana tata letak sebuah bangunan laboratorium pengujian mutu benih mencakup fasilitas sederhana untuk pelayanan contoh benih. Secara garis besar bangunan dibagi menjadi ruang administrasi dan ruang laboratorium. Jika kegiatan administrasi bertambah atau berkembang, bangunan dapat diperluas. Adapun persyaratan tata letak laboratorium pengujian mutu benih, sebagai berikut :

a. Persyaratan utama tata letak laboratorium penguji benih sebagai berikut :
   1) Lokasi
      Bangunan laboratorium harus mudah dijangkau oleh produsen, pedagang, konsumen benih, dan instansi terkait.
   2) Letak

Apabila bangunan tersebut terletak di pinggir jalan raya, jarak antara gedung dan poros jalan raya minimal 10 m (atau tergantung situasi setempat). Letak bangunan laboratorium menghadap Utara-Selatan, untuk menghindari sinar matahari langsung masuk ke ruang kerja laboratorium.

3) Kapasitas Laboratorium

Untuk memberikan kenyamanan bagi analis dalam melaksanakan pengujian diperlukan ruang kerja dan bangunan laboratorium yang memadai. Luas dan desain bangunan laboratorium benih disesuaikan dengan kapasitas contoh benih yang diuji serta macam pengujian yang dilakukan setiap tahun.

b. Standar Bangunan Laboratorium

Berdasarkan luas dan desain bangunan laboratorium benih dibagi dalam 4 (empat) model, yaitu :

1) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Model 1, dengan luas 280 m^2,
2) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Model 2, dengan luas 280 m^2,
3) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Kapasitas 5000 Contoh Benih, dengan luas bangunan 233,28 m^2,
4) Standar Bangunan Laboratorium Penguji Benih Kapasitas 2000 Contoh Benih, dengan luas bangunan 71,28 m^2.

(Sumber: International Seed Technology In The Tropics Vol. 11, dalam Seed Science and Technology – 2003

c. Persyaratan bangunan laboratorium pengujian mutu benih adalah sebagai berikut:

1) Atap

   Kemiringan atap 15-45^o (tergantung bahan atap yang digunakan), dengan *overstek* yang bisa memberikan efek keteduhan dan terhindar dari sinar matahari langsung.

2) Jendela

   Jendela harus dibuat dari kaca yang dapat dibuka dan ditutup, lebih baik apabila menggunakan jendela nako yang dilengkapi dengan ventilasi.

3) Ventilasi

   Ventilasi dibuat cukup baik dan terletak memanjang di antara langit-langit dan jendela di setiap ruang kerja. Bagi ruangan yang akan dilengkapi dengan AC, ventilasi dibuat seperti jendela (dapat dibuka dan ditutup) sedangkan yang tidak berventilasi dibuat dengan sistem jalusi memanjang di atas jendela.

4) Penerangan

   Penerangan di dalam ruangan laboratorium benih harus optimal dan tidak boleh hanya tergantung dari cuaca/sinar luar. Untuk itu harus menggunakan lampu (*fluorescent day light bulbs*) yang dipasang pada langit-langit.

5) Sumber Tenaga Listrik

   Laboratorium benih harus dilengkapi dengan tenaga listrik yang memadai, stabil, dan kontinyu, karena selain diperlukan untuk penerangan hampir semua peralatan laboratorium menggunakan tenaga listrik.

Di ruang laboratorium harus disediakan stop kontak yang cukup untuk alat-alat laboratorium baik untuk ruang kering maupun ruang basah, agar mempermudah penggunaan peralatan.

6) Air

Untuk keperluan pengujian air yang digunakan harus air bersih yang tidak mengandung zat-zat dan atau unsur-unsur yang akan mengganggu pertumbuhan benih. Nilai pH air untuk pengujian berkisar antara 6,0 – 7,5.

4. Tugas

Tugas 1. Merencanakan Bangunan Laboratorium Pengujian Mutu Benih

Untuk lebih membuka dan memperluas pemahaman Anda tentang kompetensi menyiapkan sarana laboratorium pengujian mutu benih, bagian berikut merupakan tugas-tugas yang dapat membantu Anda meningkatkan penguasaan materi:

a. Buatlah kumpulan tulisan berupa rangkuman informasi yang Anda peroleh tentang menyiapkan sarana laboratorium pengujian mutu benih berdasar pemahaman Anda!.

b. Lakukan kunjungan dan atau konsultasi pada instansi/pengusaha benih atau unit kerja laboratorium pengujian mutu benih di sekolah atau instansi yang relevan tentang proses menyiapkan sarana laboratorium pengujian mutu benih dan dapatkan informasi tentang :

    1) Bangunan laboratorium pengujian mutu benih, mulai dari: keberadaan lokasi, letak luasan dan kondisi bangunannya
    2) Produktifitas unit kerja laboratorium pengujian mutu benih, efektifitas, dan efisiensi kinerja unit kerja dalam memberi layanan kepada pelanggannya,

c. Catat hasil observasi tersebut, lakukan analisa global, buat kesimpulan dan diskusikan dengan teman, dan fasilitator Anda!

d. Hasil diskusi yang telah disetujui fasilitator selanjutnya disusun dalam *odner/*stopmap ringkasan hasil kunjungan (observasi) berupa portofolio hasil belajar Anda.

Tugas 2. Menyiapkan Sarana Bangunan Laboratorium Pengujian Mutu Benih

Kegiatan penyiapan sarana bangunan laboratorium pengujian mutu Benih diantaranya terdiri dari: penyusunan rencana tata letak sebuah bangunan laboratorium pengujian mutu benih mencakup fasilitas sederhana untuk pelayanan prosesing dan uji contoh benih.

Secara garis besar bangunan dibagi menjadi ruang administrasi dan ruang laboratorium. Jika kegiatan administrasi dan atau kegiatan pengujian bertambah atau berkembang, bangunan dapat diperluas. Adapun persyaratan tata letak laboratorium pengujian mutu benih sebagai berikut :

a. Lokasi

   Bangunan laboratorium harus mudah dijangkau oleh produsen, pedagang, konsumen benih, dan instansi terkait.

b. Letak

   Apabila bangunan tersebut terletak di pinggir jalan raya, jarak antara gedung dan poros jalan raya minimal 10 m (atau tergantung situasi setempat). Letak bangunan laboratorium menghadap Utara-Selatan, untuk menghindari sinar matahari langsung masuk ke ruang kerja laboratorium.

c. Bangunan Laboratorium

   Untuk memberikan kenyamanan bagi analis dalam melaksanakan pengujian diperlukan ruang kerja dan bangunan laboratorium yang memadai. Luas dan desain bangunan laboratorium benih disesuaikan dengan kapasitas contoh benih yang diuji serta macam pengujian yang dilakukan setiap tahun.

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu membuat perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata letak sebuah bangunan laboratorium pengujian mutu benih mencakup fasilitas sederhana untuk pelayanan prosesing dan uji contoh benih sesuai prosedur.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah :

a. kertas gambar ukuran A-4
b. pinsil gambar 3-B
c. penggaris lurus 30 – 40 cm, presisi 0,5 – 1 mm.
d. busur derajad 180 – 360^0.
e. Penghapus pinsil.

Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan ini adalah :

a. data inventarisasi/kondisi fasilitas bangunan atau lahan yang dimiliki lembaga,
b. lay – out pemanfaatan/tata ruang lahan dan bangunan yang dimiliki lembaga,
c. rencana pengadaan, atau pengembangan fasilitas bangunan lembaga,

d. dokumen tentang disain bangunan laboratorium pengujian mutu benih.

Keselamatan dan Kenyamanan Kerja

Dalam pelaksanaan perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata letak bangunan laboratorium pengujian mutu benih ada beberapa hal yang harus diperhatikan :

a. sebelum memulai kegiatan, tentukan dan pergunakan bahan dan alat bantu yang sesuai dengan kebutuhan,
b. pahami cara kerja dan penggunaan peralatan dan bahan kerja agar kegiatan dapat berjalan dengan baik,
c. atur dan tata kembali sarana dan tempat kerja seperti semula, bila kegiatan telah selesai dilakukan.

Langkah Kerja

Membuat perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata letak sebuah bangunan laboratorium pengujian mutu benih:

a. Siapkan alat dan bahan yang akan dipergunakan dalam merencanakan dan atau mengembangkan luasan dan tata letak bangunan laboratorium pengujian mutu benih.
b. Lakukan analisis kondisi fasilitas bangunan dan lahan yang dimiliki oleh lembaga dengan rencana dan atau pengembangan luasan dan tata letak bangunan laboratorium pengujian mutu benih.
c. Tentukan kebutuhan disain luasan dan tata letak bangunan laboratorium pengujian mutu benih, sesuai kegiatan/kapasitas kerja yang akan dilakukan dengan mengacu contoh disain yang telah ada (diantaranya: seperti contoh pada lembar informasi).
d. Lakukan pembuatan disain luasan dan tata letak bangunan laboratorium pengujian mutu benih menggunakan bahan yang telah Anda sediakan.

e. Lengkapi disain luasan dan tata letak bangunan laboratorium pengujian mutu benih dengan data diantaranya: arah bangunan, luasan dan kegunaan masing-masing ruangannya, serta bahan dan jaringan fasilitas pelengkapnya (dinding, lantai atap, ventilasi, pintu dan jendela, penerangan, sumber tenaga, jaringan listrik dan air).
f. Lakukan pemeriksaan ulang tentang langkah perencanaan dan atau pengembangan disain luasan dan tata letak bangunan laboratorium pengujian mutu benih beserta keterangan penjelasannya yang telah dibuat secara lengkap.
g. Apakah prosedur perencanaan dan atau pengembangan disain luasan dan tata letak bangunan laboratorium pengujian mutu benih sudah sesuai? Beri penjelasan!
h. Umpan balik : Apakah ada prosedur perencanaan dan atau pengembangan disain luasan dan tata letak bangunan laboratorium pengujian mutu benih yang masih perlu diperbaiki?. Kalau ada jelaskan alasannya!

Membuat perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata letak sebuah bangunan rumah kaca:

a. Siapkan alat dan bahan yang akan dipergunakan dalam merencanakan dan atau mengembangkan luasan dan tata letak bangunan rumah kaca.
b. Lakukan analisis kondisi fasilitas bangunan dan lahan yang dimiliki oleh lembaga dengan rencana dan atau pengembangan luasan dan tata letak bangunan rumah kaca.
c. Tentukan kebutuhan disain luasan dan tata letak bangunan bangunan rumah kaca, sesuai keegiatan/kapasitas kerja yang akan dilakukan dengan mengacu contoh disain yang telah ada (diantaranya: seperti contoh pada lembar informasi).

d. Lakukan pembuatan disain luasan dan tata letak bangunan rumah kaca menggunakan bahan yang telah Anda sediakan.
e. Lengkapi disain luasan dan tata letak bangunan rumah kaca dengan data diantaranya: arah bangunan, luasan dan kegunaan ruangannya, serta bahan dan jaringan fasilitas pelengkapnya (dinding, lantai atap, ventilasi, pintu dan jendela, penerangan, sumber tenaga, jaringan listrik dan air).
f. Lakukan pemeriksaan ulang tentang langkah perencanaan dan atau pengembangan disain luasan dan tata letak bangunan rumah kaca beserta keterangan penjelasannya telah dibuat secara lengkap.
g. Evaluasi : Apakah prosedur perencanaan dan atau pengembangan disain luasan dan tata letak bangunan rumah kaca sudah sesuai? Beri penjelasan!
h. Umpan balik : Apakah ada prosedur perencanaan dan atau pengembangan disain luasan dan tata letak bangunan rumah kaca yang masih perlu diperbaiki?. Kalau ada lengkapi alasannya!

5. Test Formatif

a. Tuliskan secara ringkas dan jelas, persyaratan tata letak laboratorium pengujian mutu benih! Lengkapi beserta uraian singkat dari masing-masing persyaratannya!

b. Tuliskan secara ringkas dan jelas, 4 (empat) model bangunan laboratorium pengujian mutu benih tanaman (menurut Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan, Departemen Pertanian; 2001) berdasar luas dan disain bangunannya!

c. Uraikan secara ringkas dan jelas, Standar Bangunan Laboratorium Pengujian Mutu Benih Kapasitas 2000 Contoh Benih; lengkapi dengan

Luas dan tata letak laboratorium penguji benih beserta gambar skematisnya!

d. Uraikan secara ringkas dan jelas 6 (enam) persyaratan umum bangunan laboratorium pengujian mutu benih! Lengkapi masing-masing persyaratan dengan keterangannya!

e. Gambarlah disain/penampang melintang bangunan rumah kaca! Lengkapi gambar dengan keterangan masing-masing bagiannya!

C. Penilaian

1. Sikap

NO.	KOMPONEN YANG DINILAI	SKOR PEROLEHAN									
		BELIEVE (Preferensi oleh Peserta)					EVALUATION (oleh Fasilitator)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	Kedisiplinan										
2.	Kerjasama										
3.	Inisiatif										
4.	Tanggung Jawab										
5.	Kebersihan										
6.	Kejujuran										
7.	Ketekunan										

Catatan :

a. Penetapan skor dilakukan dengan pendekatan *Fish Bean Analysis*, dimana : Attitude = ∑ **B** x **E**
b. Penetapan skor berdasarkan preferensi peserta dan fasilitator, dimana:
   1) **B** = Believe, dinilai oleh peserta dan **E** = Evaluation, dinilai oleh fasilitator, masing-masing dengan kisaran 5 s.d 1
   2) **5** merupakan skor tertinggi/terbaik dan **1** merupakan nilai terendah (5= sangat baik, 4= baik, 3= cukup, 2= kurang baik, dan 1= tidak baik)

2. Pengetahuan

NO.	BUTIR SOAL
1.	Tuliskan secara ringkas dan jelas, persyaratan tata letak laboratorium pengujian mutu benih! Lengkapi beserta uraian singkat dari masing-masing persyaratannya!
2.	Tuliskan secara ringkas dan jelas, 4 (empat) model bangunan laboratorium pengujian mutu benih tanaman (menurut Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan, Departemen Pertanian; 2001) berdasar luas dan disain bangunannya!
3.	Uraikan secara ringkas dan jelas, Standar Bangunan Laboratorium Pengujian Mutu Benih Kapasitas 2000 Contoh Benih; lengkapi dengan Luas dan tata letak laboratorium penguji benih beserta gambar skematisnya!
4.	Uraikan secara ringkas dan jelas 6 (enam) persyaratan umum bangunan laboratorium pengujian mutu benih! Lengkapi masing-masing persyaratan dengan keterangannya!
5.	Gambarlah disain/penampang melintang bangunan rumah kaca! Lengkapi gambar dengan keterangan masing-masing bagiannya!

3. **Keterampilan;**

NO.	KOMPETENSI DASAR	KRITERIA KEBERHASILAN	HASIL	
			Ya	Tdk.
1.	Membuat perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata letak sebuah bangunan laboratorium pengujian mutu benih	a. Mampu menghimpun data / informasi yang terkait dengan tema b. Peserta didik melakukan konsultasi /koordinasi dengan guru, dalam rangka memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas. c. Peserta didik mampu melakukan hitungan secara cermat perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata letak sebuah bangunan laboratorium pengujian mutu benih, melalui diskusi dengan teman-temannya. d. Peserta didik mampu membuat laporan hasil simpulan analisa perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata letak sebuah bangunan laboratorium pengujian mutu benih, dalam bentuk 'hard copy' sebagai laporan tertulis, dan 'power point' sebagai bahan presentasi, e. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil kerjanya dalam membuat perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata letak sebuah bangunan laboratorium pengujian mutu benih dengan baik dan benar.		
2.	Membuat perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata	a. Mampu menghimpun data / informasi yang terkait dengan tema b. Peserta didik melakukan konsultasi /koordinasi dengan guru,		

NO.	KOMPETENSI DASAR	KRITERIA KEBERHASILAN	HASIL	
			Ya	Tdk.
	letak sebuah bangunan rumah kaca	dalam rangka memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas. c. Peserta didik mampu melakukan hitungan secara cermat perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata letak sebuah bangunan rumah kaca, urutan dan detail kegiatannya. d. Peserta didik mampu membuat perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata letak sebuah bangunan rumah kaca, dalam bentuk ‘hard copy’ sebagai laporan tertulis, dan ‘power point’ sebagai bahan presentasi, e. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil kerjanya dalam membuat perencanaan dan atau pengembangan luasan dan tata letak sebuah bangunan rumah kaca dengan baik dan benar.		

Kegiatan Pembelajaran 4. Penyiapan Alat Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Palawija

Alokasi Waktu : 20 Jam Pelajaran

A. Deskripsi

Kompetensi penyiapan alat laboratorium pengujian mutu benih tanaman pangan dan palawija, meliputi konsep dan pemahaman penyiapan alat pengujian mutu benih tanaman, menyiapkan alat pengujian mutu benih tanaman.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kompetensi ini, anda mampu menyiapkan alat pengujian mutu benih tanaman secara benar dan efektif sesuai persyaratan, apabila disediakan alat dan bahan serta referensi yang relevan dengan unit kompetensi perencanaan penyiapan alat laboratorium pengujian mutu benih tanaman pangan dan palawija.

2. Uraian Materi

Kompetensi menyiapkan alat laboratorium pengujian mutu benih merupakan dasar kompetensi yang produk utamanya adalah data dan perangkat administratif penyiapan alat laboratorium pengujian mutu benih. Produk ini dalam siklus produksi akan dipergunakan sebagai perangkat kontrol pada setiap tahapan proses mulai dari perencanaan, proses hingga

akhir produksi. Selain itu melalui penguasaan kompetensi ini diharapkan mampu memberikan apresiasi kepada para siswa untuk mempelajari kompetensi melakukan perencanaan (planning), pencatatan (recording), dan pelaporan (reporting) pada level penghasil benih (wirausahawan) pemula sehingga mampu melaksanakan semua kegiatan sesuai prosedur dan menghasilkan produktifitas yang sesuai dengan standar.

Bab ini disajikan mengacu pada standar kompetensi sebagai salah satu bahan ajar untuk mengarahkan bagaimana melakukan suatu pekerjaan penyiapan alat laboratorium pengujian mutu benih dengan benar. Kebenaran ini diukur dengan pendekatan dua dimensi, yaitu apakah pekerjaan-pekerjaan itu dapat dilaksanakan dengan nyaman, baik untuk keselamatan diri, alat dan bahan, serta kesesuaian hasil pekerjaan dengan standar.

Untuk menguasai kompetensi menyiapkan alat laboratorium pengujian mutu benih dengan sub kompetensi mengelola peralatan pengujian mutu benih ini siswa dianjurkan untuk memahami kaidah-kaidah kerja dalam mendata/mencatat, menganalisa, dan menyusun laporan dalam pengelolaan fasilitas, serta menyusun data administrasi kegiatan laboratorium pengujian mutu benih dan standar produk yang ditetapkan. Sebagai salah satu referensi dalam penguasaan sub kompetensi ini peserta seyogyanya dapat melakukan observasi pada kegiatan yang dilakukan pada *Training Production Unit* di sekolah atau pada petani pengusaha benih yang berhasil.

Untuk mendapatkan hasil benih yang bermutu dengan hasil uji yang tepat, akurat, dan tak terbantahkan diperlukan sarana dan peralatan yang memadai, yaitu : personil yang kompeten, metode yang valid, peralatan yang terkalibrasi, dan akomodasi lingkungan kerja yang sesuai dengan persyaratan pengujian.

Laboratorium pengujian mutu mutu benih merupakan sebagian sistem yang sangat penting dari suatu proses produksi benih di samping pemeriksaan lapang, penanganan hasil produksi dan pelabelan. Mutu suatu calon benih akan diketahui setelah dilakukan pengujian benih di laboratorium. Laboratorium berperan besar dalam menyajikan data hasil pengujian yang tepat, akurat, dan tak terbantahkan baik secara ilmiah maupun secara hukum. Data hasil pengujian contoh benih mencerminkan mutu kelompok (lot) benih di mana contoh tersebut diambil dan dari data tersebut masa berlaku label dapat ditentukan.

Bab ini berisi tentang menyiapkan alat dan standar peralatan minimal laboratorium sesuai dengan yang dibutuhkan pada masing-masing tahapan kegiatan.

Bab yang membahas penyiapan alat laboratorium pengujian mutu benih ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang tata cara penyiapan alat, meliputi: bangunan dan peralatan, sehingga dapat menjadi acuan dalam rintisan dan atau evaluasi pendirian laboratorium serta prosedur pengujian mutu benih, dalam rangka mewujudkan standarisasi laboratorium perbenihan.

Rencana tata letak seperangkat alat sesuai fungsinya dalam setiap unit ruang pengujian bangunan laboratorium pengujian mutu benih mencakup fasilitas sederhana untuk pelayanan contoh benih. Secara garis besar bangunan dibagi menjadi ruang administrasi dan ruang laboratorium. Jika kegiatan administrasi bertambah atau berkembang, bangunan dapat diperluas. Adapun persyaratan minimal dan tata letak peralatan laboratorium pengujian mutu benih, sebagai berikut:

Tabel 1. Peralatan minimal yang diperlukan oleh suatu laboratorium pengujian mutu benih.

NO	JENIS /NAMA PERALATAN	KET.
1.	Peralatan penerimaan bahan benih (buah hasil panen) dari lapangan: a. Alat penimbang kapasitas 100 kg, b. Karung goni, c. Skop, d. Gerobag dorong/trolli/roda tiga.	
2.	Peralatan pengolahan benih: *a. Seed Thresher* (perontok benih buah polong, padi, kangkung), *b. Extractor* (perontok benih untuk jenih buah cabe dan tomat), *c.* Ember/drum fermentasi, *d. Seed driyer* (pengering buah hasil panen), g. *Air screen cleaner,* h. *Gravity table,* i. *Spiral separator,* j. *Blower,* k. Alat penimbang kapasitas 10 – 20 kg, l. Lantai jemur (10 x 20 m) dan terpal/penutup jemuran buah (bahan benih) ketika hujan. m. Nyiru/penampi, n. Plastik *sealer*,	
3.	Peralatan untuk pengujian mutu benih: a. Kamar kering: 1) Electrical Oven, 2) Inkubator, 3) Cawan porselen/crucible, 4) Seed moisture tester, 5) Analitical balance, 6) Digital ballance 7) Seed container, 8) Penjepit tahan panas (berlapis asbes), 9) Desicator, 10)Nobbe/stick triers, 11)Seed Grinder, 12)Seed devider, 13)Timbangan bobot/volumetric, 14)Seed counter, 15)Purity table, 16)Magnifier with lamp, 17)Meja-kursi analisis,	

NO	JENIS /NAMA PERALATAN	KET.
	18) Pinset/dissecting set, 19) Thermometer bola basah-bola kering, 20) Mikroskop, 21) Loupe, 22) Dehudifier, 23) Thermohygrograph, 24) Laminar Air Flow Cabinet, 25) Autoclave, 26) Full Automatic Germinator, 27) Refrigerator, 28) Air conditioner. b. Kamar basah: 1) Germinator Camber, 2) Substrat kertas, 3) Wadah plastik, 4) Meja-kursi pengujian, 5) Cawan petri (plastik), 6) Plastik lembaran, 7) Pinset/*dissecting set,* 8) Loupe, 9) Thermometer bola basah-bola kering, 10) Rak plastik, 11) Gelas ukur (25 ml, 50 ml, 100 ml), 12) Gelas piala (100 ml, 250 ml, 1 ltr), 13) Tabung reaksi, 14) Refrigerator (lemari c. *Lath house*: 1) Bangunan/emperan 5m x 5m, 2) Rak pengecambahan, 3) Sterilisator tanah/pasir, 4) Substrat pasir, 5) Wadah/ember (plastik), 6) Embrat, 7) Selang, 8) Garpu kecil, 9) Skop,	
4.	Peralatan untuk menyimpan benih: a. Kamar *rekalsitran*:	

NO	JENIS /NAMA PERALATAN	KET.
	1) *Humidifier*, 2) *Air conditioner,* 3) Rak (besi), 4) Wadah plastik, 5) Thermometer bola basah-bola kering, b. Kamar ortodoks: 1) Dehumidifier, 2) Air conditioner, 3) Rak (besi), 4) Kotak kaleng, 5) Thermometer bola basah-bola kering, 6) Karung, 7) Alat penimbang (kapasitas 5 – 10 kg), 8) Kantong plastik, 9) Meja kursi kerja,	
5.	Peralatan administrasi: a. Meja-kursi kerja , b. Mesin ketik *long wagon*, c. Lemari arsip (*Filling cabinet*), d. Mesin hitung (kalkulator), e. Jam dinding, f. Telephon/intercom, g. *White board,* h. Alat Tulis Kantor (kertas, karbon, strapler, perforator dsb), i. Rak buku (kayu), j. Komputer.	
6.	Peralatan reparasi kecil: a. Meja-kursi kerja (rangka besi), b. Kunci-kunci pas (tool kit), c. Gergaji besi, d. Gergaji kayu, e. Bor kayu f. Parang/golok, g. /pengaah benda tajam, h. *White board,* i. Catok/sendok semen, j. Solder, k. Gunting kaleng, l. Gunting kertas.	
7.	Peralatan dan bahan di ruang *saprodi* dan perawatan benih: a. Pestisida, b. Pupuk,	

NO	JENIS /NAMA PERALATAN	KET.
	c. Lemari saprodi – pestisida, d. *Power sprayer*, e. *Knapsack* dan *Hand sprayer*	
8.	Peralatan pendukung: a. Cangkul, b. Kored, c. Garpu pengolah tanah, d. Golok - parang, e. *Vaccum cleaner*	

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan (2002)

Dalam bab ini akan dibahas prosedur penyiapan beberapa peralatan penting yang biasa digunakan dalam kegiatan pengujian mutu benih. Pada bagian lanjutan dari bab ini, disajikan peralatan pengujian mutu benih tanaman berdasarkan jenis dan spesifikasinya. Peralatan pengujian mutu benih tanaman berdasarkan jenis dan spesifikasinya, terdiri dari:

a. Oven Listrik
   1) Spesifikasi:
      a) Kapasitas: 118 L
      b) Ukuran: 890 x 40 x 770 mm
      c) Suhu: 40 – 300 ^{0}C
      d) Kisaran: ± 0,75 ^{0}C
      e) Daya Listrik: 750 W
      f) Beroperasi secara otomatis, melalui pemrograman.
      g) Jumlah papan/rak: 3
      h) Berat: 56 kg.
   2) Fungsi alat: Pengering benih dalam penetapan kadar air

Gambar 17. Oven Listrik

b. *Moisture Tester*-OHAUS

1) Spesifikasi:

   a) Beroperasi secara otomatis (*computerize*),

   b) Suhu: 40 – 300 ^{0}C

   c) Kisaran: ± 0,05 ^{0}C

   d) Daya Listrik: 750 W

   e) Untuk penetapan kadar air berbagai macam jenis benih

   f) Prinsip kerja, penguapan dan perhitungan selisih berat bahan

2) Fungsi alat: pengukur besaran/ tetapan kadar air benih

Gambar 18. *Moisture Tester*-OHAUS

c. *Moisture Analyzer*-SINAR

1) Spesifikasi:

a) Beroperasi secara semi otomatis (*berdasar daya hantar listrik*),

b) Sumber daya: baterai AAA

c) Besar daya: 9 volt,

d) Dilengkapi adaptor

e) Untuk penetapan kadar air beberapa jenis benih serealia

f) Kapasitas contoh kerja: 500 ml

g) Portable.

2) <u>Fungsi alat</u>: pengukur besaran/ tetapan kadar air benih

Gambar 19. *Moisture Analyzer*-SINAR

d. *Moisture Tester*-BOECO

1) Spesifikasi:

a) Beroperasi secara otomatis (*computerize*),

b) Suhu: 40 – 300 ^{0}C

c) Kisaran: ± 0,75 ^{0}C

d) Daya Listrik: 750 W

e) Untuk penetapan kadar air berbagai macam jenis benih

f) Prinsip kerja, penguapan dan perhitungan selisih berat bahan

2) <u>Fungsi alat</u>: pengukur besaran/ tetapan kadar air benih

Gambar 20*. Moisture Tester*-BOECO

e. *Analitical Ballance*-OHAUS

1) Spesifikasi:

   a) Kapasitas: 60 g

   b) Akurasi: 0,0001 g

   c) Waktu stabil: 5 detik

   d) Diameter pan: 90 mm

   e) Daya Listrik: 250 W

   f) Beroperasi secara otomatis, melalui pemrograman.

   g) Jarak pan dengan tutup atas: 250 mm

   h) Dinding kaca kiri-kanan-atas, sistim geser

2) Fungsi alat: penimbang benih murni dan material pencampur dalam analisis kemurnian fisik benih

Gambar 21*. Analitical Ballance*-OHAUS

f. *Analitical Balance* – AE ADAM

1) Spesifikasi:
    a) Kapasitas: 90 g
    b) Akurasi: 0,0005 g
    c) Diameter pan: 90 mm
    d) Daya Listrik: 250 W
    e) Beroperasi otomatis, melalui program.
    f) Jarak pan dengan tutup atas: 250 mm
    g) Dinding kaca kiri-kanan-atas, sistim geser
2) Fungsi alat: penimbang benih murni dan material pencampur dalam analisis kemurnian fisik benih

Gambar 22. *Analitical Balance* – AE ADAM

g. Timbangan *Digital*-KERN

1) Spesifikasi:

a) Kapasitas timbang: 210 g

b) Presisi: ± 0,05 g

c) Daya Listrik: 25 W, dilengkapi adaptor dan batteray recharge

d) Beroperasi secara otomatis, indicator hasil timbang digital.

e) Ukuran papan timbang: 15x15 cm

f) Portable.

2) Fungsi alat: penimbang cawan, dan benih contoh kerja dalam penetapan kadar air benih

Gambar 23. Timbangan Digital-KERN

h. Timbangan *Digital*-AE ADAM

1) Spesifikasi:

a) Kapasitas timbang: 210 g

b) Presisi: ± 0,05 g

c) Daya Listrik: 25 W, dilengkapi adaptor dan batteray recharge

d) Beroperasi secara otomatis, indicator hasil timbang digital.

e) Ukuran papan timbang: 15x15 cm

f) Portable.

2) Fungsi alat: penimbang benih contoh kirim sebelum dibagi menjadi contoh kerja

Gambar 24. Timbangan Digital-AE ADAM

i. *Conical Divider*

1) Spesifikasi:

   a) Bahan Tembaga

   b) Diameter corong curah: ∅ 20 cm

   c) Wadah penampung: 2

   d) Dilengkapi katup penyekat benih contoh kirim pada leher atas

   e) Beroperasi secara mekanik, memanfaatkan gaya gravitasi

   f) Bagian kabin tengah, ada banyak celah pembagi dan pengarah

2) Fungsi alat: pembagi contoh kirim menjadi contoh kerja

Gambar 25. ***Conical Divider***

j. *Grinder*

1) Spesifikasi:

   a) Kapasitas hoper: 0,8 galon

   b) Material per bahan, dengan ukuran maksimal 0,5 inch

   c) Kekuatan motor: 1,5 HP

   d) Daya Listrik: 150 W

   e) Beroperasi dengan 3 tingkatan tombol penghancur benih

   f) Portable.

2) Fungsi alat: penghancur benih contoh kerja dalam penetapan kadar air benih

Gambar 26*. Grinder*

k. *Soil Divider*

1) Spesifikasi:

   a) Bahan plat Galvanil

   b) Wadah penampung: 2 buah

   c) Dilengkapi papan / sendok penyekat benih contoh kirim

   d) Beroperasi secara mekanik, memanfaatkan gaya gravitasi

   e) Bagian kabin tengah, ada banyak celah pembagi dan pengarah

   f) Portable

2) Fungsi alat: pembagi contoh kirim menjadi contoh kerja

Gambar 27*. Soil Divider*

l. *Germinator Cabinet*

1) Spesifikasi:

a) Bahan plat Galvanil

b) Keempat sisi dinding (depan-kiri-kanan-atas) kaca terang

c) Bagian dasar germinator, terdapat penampung air pengkondisi kelembaban

d) Jumlah rak horizontal: 3

e) Dioperasikan pada tempat yang bersen tuhan langsung dengan sinar matahari

2) Fungsi alat: tempat/ruang tumbuh benih berukuran kecil, uji daya berkecam bah dengan metode: UAK, UDK, atau UKDp.

Gambar 28*. Germinator Cabinet*

m. *Air Conditioner*

1) Spesifikasi:

a) Kapasitas: 1 pk

b) Beroperasi secara otomatis

c) Dilengkapi remote control

d) Fasilitas *plasma cluster*

e) Daya Listrik: 750 W

f) Angin berhembus secara vertical dan horizontal

2) <u>Fungsi alat</u>: pengkondisi suhu dan kelembaban ruang kerja /laboratorium dan atau ruang simpan benih

Gambar 29*. Air Conditioner*

n. *Refrigerator*

1) Spesifikasi:

a) Terdapat 2 (dua) fungsi ruang pendingin; refrigerator, dan freezer

b) Dilengkapi panel pengatur suhu pendinginan

c) Dilengkapi lampu penerangan

d) Daya Listrik: 250 W

e) Beroperasi secara otomatis, melalui pemrograman.

f) Jumlah papan/rak: 3

2) <u>Fungsi alat</u>: tempat/ruang simpan benih sumber, dan bahan kimia pengujian mutu benih

Gambar 30*. Refrigerator*

o. Stick *Trier*

1) Spesifikasi:

a) Bahan Pipa Stainles-steel

b) Terdiri dari 2 (dua) bahan pipa

c) Ukuran pipa luar : dalam: ∅ 1 : ¾ inch; dan ∅ ½ / ¼ inch,

d) Panjang tongkat: 120 dan 60 cm

e) Jumlah celah: 6 (pipa luar-dalam)

f) Bagian ujung pipa, lancip

g) Bagian pangkal pipa, ada handle putar dan pengunci

2) Fungsi alat: pengambil contoh benih primer, secara vertikal dan horizontal

Gambar 31*. Stick Trier*

p. *Nobbe Trier*

1) Spesifikasi:

a) Bahan Pipa Stainles-steel

b) Terdiri dari 1 (satu) bahan pipa

c) Ukuran pipa: $\varnothing$ 1 inch,

d) Panjang tongkat: 60 cm

e) Jumlah celah: 1 (2 x 5 cm)

f) Bagian ujung pipa, lancip

g) Bagian pangkal pipa, ada handle pegang dan pencurah benih

2) <u>Fungsi alat</u>: pengambil contoh benih secara horizontal

Gambar 32*. Nobbe Trier*

q. *Desikator*

1) Spesifikasi:

a) Terbuat dari kaca dan kedap udara

b) Ukuran ∅ x tinggi: 250 x 450 mm

c) Terdapat papan poselen berlobang

d) Di bagian dasar, ditempatkan desikan

e) Dalam penggunaan, bibir tutup diolesi vaselin

2) <u>Fungsi alat</u>: pengkondisi suhu setelah benih dipanaskan dengan oven listrik dalam penetapan kadar air.

Gambar 33. *Desikator*

r. *Purity Table*

1) Spesifikasi:

a) Terdiri dari tiga sisi; kiri-kanan tempat penumpu tangan, bagian tengah area kerja kemurnian

b) Dilengkapi lampu penerang (diaponoskope)

c) Terdapat laci tempat 3 (tiga) wadah penampung fraksi benih

d) Ukuran: 40 x 40 x 20 cm (kondisi dilipat)

2) <u>Fungsi alat</u>: alat bantu / alas kerja analisis kemurnian fisik benih

Gambar 34. ***Purity Table***

s. *Laminar Air Flow Cabinet*

1) Spesifikasi:

   a) Terdiri dua bagian ruang (horizontal flow, dan reverse flow)

   b) Volume & kecepatan hembusan udara steril: 50 m^3/mnt, 0,45 m/dtk

   c) Dilengkapi lampu penerangan, TL: 40 watt, dan *Ultra Violet* 25 watt

   d) Bagian depan terdapat jendela kaca geser atas-bawah

2) <u>Fungsi alat</u>: meja kerja/ruang kerja steril (anti septic) uji kesehatan benih

Gambar 35. ***Laminar Air Flow Cabinet***

t. *Inkubator*

1) Spesifikasi:

a) Kapasitas: 80 L

b) Ukuran: 500 x 400 x 500 mm

c) Suhu: 40 – 80 0C

d) Kisaran: ± 0,50 0C

e) Daya Listrik: 500 W

f) Beroperasi secara semi otomatis, melalui pemrograman.

g) Jumlah papan/rak: 2

h) Berat: 50 kg.

2) Fungsi alat: penumbuh biakan/ tularan inokulan uji kesehatan benih

Gambar 36. *Inkubator*

u. *Seed Counter*

1) Spesifikasi:

a) Kapasitas: 1,50 L

b) Ukuran: 400 x 600 x 200 mm

c) Vibrasi skala: 0 - 10

d) Daya hitung: ~ 10.000 butir

e) Daya Listrik: 250 W

f) Beroperasi secara otomatis, melalui pemrograman.

g) Prinsip keja hitung: sensor

h) Berat: 36 kg.

2) Fungsi alat: penghitung jumlah butir benih dalam analisa berat 1.000 butir benih

Gambar 37. ***Seed Counter***

v. *Autoclave*

1) Spesifikasi:
    a) Kapasitas: 25 L
    b) Ukuran: 500 x 350 x 600 mm
    c) Suhu: 40 – 200 ^{0}C
    d) Kisaran: ± 0,75 ^{0}C
    e) Daya Listrik: 350 W
    f) Beroperasi secara otomatis, melalui pemrograman suhu dan tekanan.
    g) Dilengkapi timer dan alarm
2) Fungsi alat: strerilisator alat dan bahan uji kesehatn benih

Gambar 38. ***Autoclave***

w. *Magnifier with Lamp*

1) Spesifikasi:

a) Magnifier: ∅ 20 cm

b) Pembesaran: 10 x

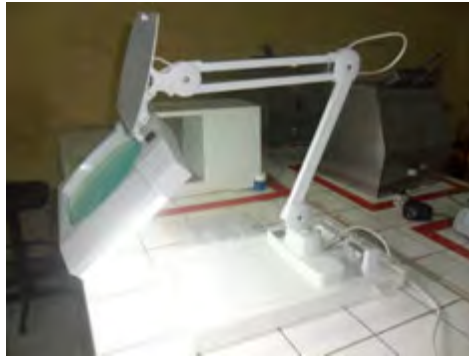
c) Ukuran lengan bawah x atas: 500 x 500 mm

d) Sisi luar frame magnifier, dilengkapi lampu TL bulat

e) Bagian dasar, terdapat alas obyek berwarna putih

f) Daya Listrik (TL): 20 W

g) Portable

2) Fungsi alat: Alat bantu pembesaran obyek 10 x

Gambar 39*. Magnifier with Lamp*

x. *Dehumidifier*

1) Spesifikasi:

a) Bahan cashing terbuat dari plastic mika

b) Ukuran alat: 400 x 600 x 200 mm

c) Sisi depan atas, berfungsi sebagai penghisap

d) Sisi depan bawah, berfungsi sebagai penampung air hasil destilasi

e) Sisi belakang atas, terdapat pipa sirkulasi penangkap embun air udara hisap

f) Daya Listrik: 80 W

g) Portable

2) Fungsi alat: Pengendali kelembaban relatif ruangan (ruang uji, dan atau ruang simpan benih)

Gambar 40. *Dehumidifier*

y. Thermohigrograph

1) Spesifikasi:

   a) Bahan *chashing*, terbuat dari plat

   b) Ukuran luar: 450 x 200 x 400 mm

   c) Kotak utama alat, terdapat tabung silinder dilengkapi kertas pias dan dua pena sebagai perekam data,

   d) Tabung silinder dioperasikan oleh system penggerak *quart* (pegas)

   e) Kotak sisi kiri, terdapat komponen sistem kendali suhu & kelembaban

   f) Portable

2) Fungsi alat: Alat rekam kondisi suhu dan kelembaban relatif ruangan

Gambar 41. *Thermohigrograph*

z. Cawan Porselen

1) Spesifikasi:

a) Alat terbuat dari bahan keramik

b) Diameter lingkar atas: ∅ 5 cm

c) Dilengkapi tutup: ∅ 5,5 cm

d) Bagian dasar cawan dan sisi ujung bawah tutup presisi, terdapat bagian yang tidak terlapisi glasir

e) Cawan selalu berpasangan dengan tutup, setiap setnya

2) <u>Fungsi alat</u>: Wadah benih contoh kerja dalam penetapan kadar air benih

Gambar 42. Cawan Porselen

aa. *Full Automatic Germinator*

1) Spesifikasi:

a) Alat terbuat dari plat metal dilapisi isolator

b) Dilengkapi fungsi pengendali: suhu, kelembaban, pencahayaan secara otomatis

c) Jumlah rak/tray: 6 buah

d) Sumber daya: 2.300 watt, 3 phase

e) Kapasitas ruang: 600 liter

f) Berat alat: 200 kg.

g) Germinator berfungsi secara otomatis penuh, dengan sistem kendali komputerisasi

2) <u>Fungsi alat</u>: tempat/ruang tumbuh benih berukuran kecil, uji daya berkecambah dengan metode: UAK, UDK, atau UKDp.

Gambar 43. ***Full Automatic Germinator***

bb. *Mikroskop Binokuler*

1) Spesifikasi:
    a) Lensa okuler dua buah, perbesaran 5 x
    b) Lensa obyektif 1 buah, perbesaran 2,5 – 8 x
    c) Papan/alas obyek, metal massif warna putih
    d) Dilengkapi lampu penerang 25 watt di depan lensa obyektif, menghadap ke obyek
    e) Sumber arus listrik 220 volt/60 Hz.
    f) Berat alat: 12,5 kg.
2) Fungsi alat: pengamatan morphologi benih dalam analisa kemurnian fisik benih, dan alat bantu pengamatan gejala serangan fisik mikroorganisma benih dalam uji kesehatan benih.

Gambar 44. ***Mikroskop Binokuler***

cc. *Mikroskop Preparat*

1) Spesifikasi:

    a) Lensa okuler dua buah, perbesaran 10 x

    b) Lensa obyektif 4 buah, perbesaran 10-100 x

    c) Alas obyek, berupa celah tempat preparat

    d) Dilengkapi lampu penerang 40 watt di bawah lobang preparat, menghadap ke atas

    e) Sumber arus listrik 220 volt/60 Hz.

    f) Berat alat: 15,5 kg.

2) Fungsi alat: pengamatan gejala serangan fisik mikroorganisma benih dalam uji kesehatan benih, dan pengamat- an obyek mikroskopis dalam ben- tuk preparat kering atau basah.

Gambar 45. ***Mikroskop Preparat***

3. Refleksi

Untuk menguasai kompetensi menyiapkan alat laboratorium pengujian mutu benih dengan sub kompetensi mengelola peralatan, mengelola sumber daya manusia, dan mengadministrasikan kegiatan laboratorium pengujian mutu benih ini dianjurkan untuk memahami kaidah-kaidah kerja dalam mendata/mencatat, menganalisa, dan menyusun laporan dalam pengelolaan fasilitas, serta menyusun data administrasi kegiatan laboratorium pengujian mutu benih dan standar produk yang ditetapkan. Sebagai salah satu referensi dalam penguasaan sub kompetensi ini peserta seyogyanya dapat melakukan observasi pada kegiatan mengemas dan menyimpan benih yang dilakukan pada *Training Production Unit* di sekolah atau pada petani pengusaha benih yang berhasil.

Untuk mendapatkan hasil benih yang bermutu dengan hasil uji yang tepat, akurat, dan tak terbantahkan diperlukan sarana dan peralatan yang memadai, yaitu : personil yang kompeten, metode yang valid, peralatan yang terkalibrasi, dan akomodasi lingkungan kerja yang sesuai dengan persyaratan pengujian.

Bab yang memuat penyiapan alat laboratorium pengujian mutu benih ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang tata cara penyiapan alat, sehingga dapat menjadi acuan dalam rintisan dan atau evaluasi pendirian laboratorium serta prosedur pengujian mutu benih, dalam rangka mewujudkan standarisasi laboratorium perbenihan.

4. Tugas

Tugas 1: Menginvenarisir Jenis dan Kelengkapan Peralatan Pengujian Mutu Benih Tanaman.

a. Alat dan Bahan :
   1) Kertas dan alat tulis,
   2) Buku petunjuk teknis kelengkapan peralatan pengujian mutu benih tanaman, dan
   3) Buku/informasi materi pendukung lainnya.

b. Persiapan Kerja
   1) Setelah mempelajari uraian materi di atas dan sebelum Anda melaksanakan tugas ini; lakukan eksplorasi/penggalian informasi yang terkait dengan thema tugas, guna memperkaya wawasan (dengan cara: melihat, mengamati, membaca, mendengar, dan menyimak melalui sumber informasi langsung maupun data sekunder atau melalui jejaring sosial/internet).
   2) Berdasar kumpulan informasi yang telah Anda peroleh tersebut, selanjutnya lakukan konsultasi dan koordinasikan dengan guru untuk memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas ini.

c. Langkah Kerja
   1) Siapkan kertas dan alat tulis lainnya
   2) Pelajari dengan cermat dan teliti buku teknis dan atau carilah sumber informasi dalam bentuk apapun (termasuk pengunduhan melalui jejaring sosial), tentang: kelengkapan peralatan pengujian mutu benih tanaman seralia dan atau buku pendukung lainnya
   3) Bandingkan total kelengkapan jenis peralatan yang diperlukan laboratorium pengujian mutu benih tanaman

4) Buatlah simpulan: kelengkapan jenis peralatan yang diperlukan laboratorium pengujian mutu benih tanaman
5) Buatlah laporan hasil simpulan inventarisir kelengakapan jenis peralatan yang diperlukan labotratorium pengujian mutu benih tanaman, dalam bentuk ‘hard copy’ sebagai laporan tertulis, dan ‘power point’ sebagai bahan presentasi.

Tugas 2: Mengidentifikasi Kelengkapan Peralatan Pengujian Mutu Benih berdasarkan Fungsi dan Penempatan sesuai Peruntukannya

a. Alat dan Bahan :
   1) Kertas dan alat tulis,
   2) Buku petunjuk teknis kelengkapan peralatan pengujian mutu benih tanaman, dan
   3) Buku/informasi materi pendukung lainnya.

b. Persiapan Kerja
   1) Setelah mempelajari uraian materi di atas dan sebelum Anda melaksanakan tugas ini; lakukan eksplorasi/penggalian informasi yang terkait dengan thema tugas, guna memperkaya wawasan (dengan cara: melihat, mengamati, membaca, mendengar, dan menyimak melalui sumber informasi langsung maupun data sekunder atau melalui jejaring sosial/internet).
   2) Berdasar kumpulan informasi yang telah Anda peroleh tersebut, selanjutnya lakukan konsultasi dan koordinasikan dengan guru untuk memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas ini.

c. Langkah Kerja

1) Siapkan kertas dan alat tulis lainnya
2) Pelajari dengan cermat dan teliti buku teknis dan atau carilah sumber informasi dalam bentuk apapun (termasuk pengunduhan melalui jejaring sosial), tentang: kelengkapan peralatan pengujian mutu benih tanaman seralia dan atau buku pendukung lainnya
3) Lakukan analisa/klasifikasi kelengkapan jenis peralatan sesuai jenis dan fungsi/peruntukannya yang diperlukan labotratorium pengujian mutu benih tanaman berdasar penempatan pada ruang kerja yang sesuai
4) Buatlah simpulan: Identifikasi Kelengkapan Peralatan Pengujian Mutu Benih berdasarkan Fungsi dan Penempatan sesuai Peruntukannya
5) Buatlah laporan hasil simpulan Identifikasi Kelengkapan Peralatan Pengujian Mutu Benih berdasarkan Fungsi dan Penempatan sesuai Peruntukannya, dalam bentuk 'hard copy' sebagai laporan tertulis, dan 'power point' sebagai bahan presentasi.

5. Tes Formatif

a. Tuliskan secara lengkap: jenis peralatan yang diperlukan Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman! (mulai dari: penerimaan contoh benih, alat perlakuan contoh benih, alat pengujian/analisa, dan peralatan pendukung lainnya yang diperlukan dalam operasional pengujian mutu benih tanaman)

b. Tuliskan secara lengkap: jenis peralatan berdasarkan kelengkapan dan fungsinya sesuai peruntukan dan penempatan pada masing-masing ruang pengujian/analisa yang diperlukan Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman! (mulai dari: penerimaan contoh benih, alat perlakuan contoh benih, alat pengujian/analisa, dan peralatan pendukung lainnya yang diperlukan dalam operasional pengujian mutu benih tanaman)

c. Tuliskan secara ringkas dan jelas, kesamaan dan perbedaan antara kedua alat ini!:
   1) *Moister Analizer* dengan *Moister Tester*?,
   2) *Analitical Balance* dengan *Digital Balance*?,
   3) *Stick Triers* dengan *Knobe Triers*?

C. Penilaian

1. Sikap

NO.	KOMPONEN YANG DINILAI	SKOR PEROLEHAN									
		BELIEVE (Preferensi oleh Peserta)					EVALUATION (oleh Fasilitator)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	Kedisiplinan										
2.	Kerjasama										
3.	Inisiatif										
4.	Tanggung Jawab										
5.	Kebersihan										
6.	Kejujuran										
7.	Ketekunan										

Catatan :

a. Penetapan skor dilakukan dengan pendekatan *Fish Bean Analysis*, dimana : Attitude = ∑ **B** x **E**

b. Penetapan skor berdasarkan preferensi peserta dan fasilitator, dimana:

   1) **B** = Believe, dinilai oleh peserta dan **E** = Evaluation, dinilai oleh fasilitator, masing-masing dengan kisaran 5 s.d 1

   2) **5** merupakan skor tertinggi/terbaik dan **1** merupakan nilai terendah (5= sangat baik, 4= baik, 3= cukup, 2= kurang baik, dan 1= tidak baik)

2. Pengetahuan

NO.	BUTIR SOAL
1.	Tuliskan secara lengkap: jenis peralatan yang diperlukan Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman! (mulai dari: penerimaan contoh benih, alat perlakuan contoh benih, alat pengujian/analisa, dan peralatan pendukung lainnya yang diperlukan dalam operasional pengujian mutu benih tanaman)
2.	Tuliskan secara lengkap: jenis peralatan berdasarkan kelengkapan dan fungsinya sesuai peruntukan dan penempatan pada masing-masing ruang pengujian/analisa yang diperlukan Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman! (mulai dari: penerimaan contoh benih, alat perlakuan contoh benih, alat pengujian/analisa, dan peralatan pendukung lainnya yang diperlukan dalam operasional pengujian mutu benih tanaman)
3.	Tuliskan secara ringkas dan jelas, kesamaan dan perbedaan antara kedua alat ini!: a. ***Moister Analizer* dengan *Moister Tester?,*** b. ***Analitical Balance* dengan *Digital Balance?,*** c. ***Stick Triers* dengan *Knobe Triers?***

3. Keterampilan;

NO.	KOMPETENSI DASAR	KRITERIA KEBERHASILAN	HASIL	
			Ya	Tdk.
1.	Menginventarisir jenis dan kelengkapan peralatan Laboratorium Pengujian Mutu Benih tanaman.	a. Mampu menghimpun data / informasi yang terkait dengan tema b. Peserta didik melakukan konsultasi /koordinasi dengan guru, dalam rangka memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas. c. Peserta didik mampu melakukan inventarisir jenis dan kelengkapan peralatan Laboratorium Pengujian Mutu Benih tanaman., melalui diskusi dengan teman-temannya. d. Peserta didik mampu membuat laporan hasil simpulan inventarisir jenis dan kelengkapan peralatan Laboratorium Pengujian Mutu Benih tanaman., dalam bentuk 'hard copy' sebagai laporan tertulis, dan 'power point' sebagai bahan presentasi, e. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil kerjanya dalam membuat Rencana Usaha Pengujian Mutu Benih Tanaman Seralia dengan baik dan benar.		
2.	Mengidentifikasi Kelengkapan Peralatan Pengujian Mutu Benih berdasarkan Fungsi dan Penempatan sesuai Peruntukannya	a. Mampu menghimpun data / informasi yang terkait dengan tema b. Peserta didik melakukan konsultasi /koordinasi dengan guru, dalam rangka memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas. c. Peserta didik mampu melakukan		

NO.	KOMPETENSI DASAR	KRITERIA KEBERHASILAN	HASIL	
			Ya	Tdk.
		analisis secara cermat dalam melakukan identifikasi Kelengkapan Peralatan Pengujian Mutu Benih berdasarkan Fungsi dan Penempatan sesuai Peruntukannya. d. Peserta didik mampu membuat laporan hasil identifikasi Kelengkapan Peralatan Pengujian Mutu Benih berdasarkan Fungsi dan Penempatan sesuai Peruntukannya, dalam bentuk ‘hard copy’ sebagai laporan tertulis, dan ‘power point’ sebagai bahan presentasi, e. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil kerjanya dalam membuat proposal, termasuk diantaranya ‘cash flow’/aliran kas dalam usaha pengujian mutu benih tanaman seralia dengan baik dan benar.		

Kegiatan Pembelajaran 5. Pengoperasian Alat Laboratorium Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Palawija

Alokasi Waktu : 24 Jam Pelajaran

A. Deskripsi

Kompetensi pengoperasian alat laboratorium pengujian mutu benih tanaman pangan dan palawija, meliputi konsep dan pemahaman pengoperasian alat pengujian mutu benih tanaman, dan mengoperasikan alat pengujian mutu benih tanaman.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kompetensi ini, anda mampu mengoperasikan alat pengujian mutu benih tanaman secara benar dan efektif sesuai persyaratan, apabila disediakan alat dan bahan serta referensi yang relevan dengan unit kompetensi pengoperasian alat laboratorium pengujian mutu benih tanaman pangan dan palawija.

2. Uraian Materi

Laboratorium pengujian mutu benih dapat berfungsi dan melaksanakan perannya dengan baik, harus dilengkapi dengan peralatan labratorium yang memadai. Sejalan dengan kemajuan teknologi, maka peralatan laboratorium juga berkembang dengan pesat. Dewasa ini banyak peralatan modern yang lebih teliti dan efisien dari pada peralatan laboratorium sebelumnya.

Peralatan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kehandalan hasil uji selain factor manusia, kondisi akomodasi dan lingkungan, metode pengujian dan validasi metode, ketelusuran pengukuran, pengambilan contoh dan penanganan barang uji; sebagaimana telah diuraikan pada bagian sebelum ini.

Dalam laboratorium pengujian mutu benih tanaman, diperlukan berbagai alat yang mendukung pengujian dengan jenis pengujian yang meliputi pengujian fisik (penetapan kadar air, dan analisis kemurnian benih), pengujian fisiologis (pengujian daya berkecambah benih, viabilitas benih secara biohemis, daya vigor), pengujian kesehatan benih (pengujian cendawan, pengujian bakteri, pengujian virus, dan pengujian nematoda terbawa benih)

Peralatan yang digunakan di dalam laboratorium dapat digolongkan ke dalam dua kelompok besar, yaitu peralatan utama (spesifik) yang harus tersedia, dan peralatan umum yang bersifat pendukung. Jenis, spesifikasi, dan prosedur pengoperasian alat utama yang diperlukan untuk pengujian mutu benih tanaman, terurai secara detail pada lembar berikut dalam bentuk Format Standar Operasional Prosedur.

Standar Operasional Prosedur masing-masing peralatan uji mutu benih, memaparkan perihal: acuan yang digunakan, standar ketercapain alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat, penanggung jawab, dan personal yang berhak mengoperasikan, serta langkah kerja pengoperasiannya.

Pada bagian berikut, disajikan standar operasional prosedur semua alat penting/ inti yang lazim dipergunakan dalam pelaksanaan pengujian mutu benih tanaman.

Standar Operasional Prosedur Pengoperasian Peralatan Pengujian Mutu Benih Tanaman

<table>
<tr><td rowspan="3">LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td>No. Bagian</td><td>: 1</td></tr>
<tr><td>Terbitan/Revisi</td><td>:1/0</td></tr>
<tr><td>Tanggal Terbit</td><td>: 12 Okt ‘12</td></tr>
<tr><td rowspan="3">STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR</td><td>Tanggal Revisi</td><td>: -</td></tr>
<tr><td>Halaman</td><td>: 1 dari 2</td></tr>
<tr><td>Paraf Man. Mutu</td><td>:</td></tr>
<tr><td colspan="3">OVEN LISTRIK</td></tr>
</table>

Spesifikasi:

- ✓ Kapasitas: 118 L
- ✓ Ukuran: 890 x 40 x 770 mm
- ✓ Suhu: 40 – 300 ^{0}C
- ✓ Kisaran: ± 0,75 ^{0}C
- ✓ Daya Listrik: 750 W
- ✓ Beroperasi secara otomatis, melalui pemrograman.
- ✓ Jumlah papan/rak: 3
- ✓ Berat: 56 kg.

Fungsi alat: pengering benih dalam penetapan kadar air

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Buka ruang (*cabin*) oven kemudian periksa kelengkapan dan

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 1 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

OVEN LISTRIK

kekuatan rak (*tray*) dan dudukan rak pengering, serta bersihkan dengan menggunakan sikat atau kain pembersih

b. Periksa kondisi saluran hembusan udara pada bagian atas dalam keadaan tidak terhambat/tersumbat kemudian tutup kembali pintu ruang (*cabin*)
c. Hubungkan steker kabel alat ke sumber daya (*stop contac*)
d. Pasang thermometer batang dengan skala sesuai keperluan, dengan skala maximum thermometer = $150^0 - 300^0$ C
e. Putarlah tombol pengatur skala suhu pada beberapa bagian, dan amati posisi ketercapaian suhu sesuai skala yang ditunjukkan tombol pengatur
f. Setelah diketahui karakter pencapaian suhu, gunakan oven elektrik untuk digunakan sebagai alat penetapan kadar air.
g. Setelah selesai, matikan tombol arus listrik dan cabutlah steker dari sumber arus.
h. Bersihkan *cabin* pengering kemudian periksa kelengkapan dan rak, serta bersihkan dengan menggunakan sikat atau kuas plastik
i. Tutup kembali *cabin* pengering dan bersihkan menggunakan kain.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 2
	Terbitan/Revisi :1/0
	Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : -
	Halaman : 1 dari 2
	Paraf Man. Mutu :

MOISTURE TESTER OHAUS MB 45

Spesifikasi:

- ✓ *Beroperasi secara otomatis (computerize),*
- ✓ *Suhu: 40 – 300 ^{0}C*
- ✓ *Kisaran: ± 0,05 ^{0}C*
- ✓ *Daya Listrik: 750 W*
- ✓ *Untuk penetapan kadar air berbagai macam jenis benih*
- ✓ *Prinsip kerja, penguapan dan perhitungan selisih berat bahan*

Fungsi alat: pengukur besaran/ tetapan kadar air benih

1. *Acuan* : *Manual Alat*
2. *Standar Tercapainya* : *Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat*
3. *Penanggung Jawab* : *Manajer Teknis*
4. *Yang berhak memakai* : *Analis*
5. *Langkah-langkah kerja* :
   a. *Siapkan peralatan pengukur kadar air Moisture Tester Ohaus MB 45 dan cek apakah alat dapat bekerja atau tidak.*
   b. *Cek kelengkapan alat dan bersihkan alat sebelum digunakan.*
   c. *Memastikan alat dalam kondisi standar/terkalibrasi.*
   d. *Hubungkan steker kabel alat ke sumber daya (stop contac).*

e. Siapkan perlengkapan analisa (kantong plastik/wadah, buku harian kerja, alat tulis, sendok benih).
f. Siapkan contoh kirim yang akan ditetapkan kadar airnya.
g. Nyalakan alat moisture tester dengan menekan tombol on/off.
h. Homogenkan benih dengan cara mengaduk secara cepat kemudian masukkan contoh benih dan ditimbang pada pan penimbang pada alat tersebut (berat contoh kerja ± 5 gr).
i. Ratakan contoh kerja pada pan penimbang dengan cara digoyang-goyangkan.
j. Pilih jenis crop yang sesuai dengan benih yang akan ditetapkan kadar airnya dengan menekan tombol test menu. Beberapa crop sebelumnya telah di setting pada alat tersebut.
k. Tekan tombol ENTER dua kali untuk keluar dari menu.
l. Tekan tombol START untuk memulai proses pemanasan.
m. Setelah beberapa menit, dalam display akan tampak tulisan Test Over, catat hasil penetapan kadar airnya yang muncul dalam display sebagai hasil sementara.
n. Catat hasil pengukuran dalam buku harian kerja.
o. Masukkan data yang didapat ke dalam kartu pengujian.
p. Cek alat dan bersihkan alat setelah dipakai untuk penetapan.
q. Cocokkan dengan Faktor Koreksi (FK) dari hasil kalibrasi dengan cara menambahkan atau mengurangkan FK pada hasil sementara.
r. Sebelum mengakhiri kegiatan penetapan kadar air, tulis pada buku penggunaan alat tentang segala hal yang telah dilakukan terhadap penggunaan alat tersebut.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 3
	Terbitan/Revisi :1/0
	Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : -
	Halaman : 1 dari 2
	Paraf Man. Mutu :

MOISTURE ANALYZER TYPE SINAR AP-6060

Spesifikasi:

- ✓ Beroperasi secara semi otomatis (*berdasar daya hantar listrik*),
- ✓ Sumber daya: baterai AAA
- ✓ Besar daya: 9 volt,
- ✓ Dilengkapi adaptor
- ✓ Untuk penetapan kadar air beberapa jenis benih serealia
- ✓ Kapasitas contoh kerja: 500 ml
- ✓ Portable.

Fungsi alat: pengukur besaran/ tetapan kadar air benih

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Siapkan *moisture analyzer* dan cek apakah alat dapat bekerja atau tidak kemudian bersihkan alat sebelum digunakan.
   b. Pasang baterai pada alat dan pastikan alat siap digunakan.
   c. Siapkan contoh kirim yang akan ditetapkan kadar airnya.
   d. Timbang contoh kerja minimal 20 gr dengan menggunakan

<table>
<tr><td rowspan="3">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td>No. Bagian</td><td>: 3</td></tr>
<tr><td>Terbitan/Revisi</td><td>:1/0</td></tr>
<tr><td>Tanggal Terbit</td><td>: 12 Okt ‘12</td></tr>
<tr><td rowspan="3">STANDAR OPERASIONAL
PROSEDUR</td><td>Tanggal Revisi</td><td>: -</td></tr>
<tr><td>Halaman</td><td>: 1 dari 2</td></tr>
<tr><td>Paraf Man. Mutu</td><td>:</td></tr>
<tr><td colspan="3">MOISTURE ANALYZER TYPE SINAR AP-6060</td></tr>
</table>

timbangan analitik.

e. Masukkan contoh kerja pada corong pemasukan alat dengan posisi lubang tertutup.
f. Setelah benih masuk pada corong tersebut, ratakan dan buka penutup lubang dengan cara mendorong penutupnya.
g. Jika terdapat benih yang masih tertinggal di bagian atas, bersihkan dengan menggunakan kuas.
h. Nyalakan alat moisture analyzer dengan menekan tombol *on*.
i. Pilih crop yang akan ditetapkan kadar airnya dengan menekan tombol jenis benih yang akan ditetapkan kadar airnya.
j. Tekan tombol *% H_2O* dan tunggu sampai display memunculkan angka hasil penetapan kadar air benih.
k. Catat hasil pengukuran dalam buku harian kerja.
l. Masukkan data yang didapat ke dalam kartu pengujian.
m. Cek alat dan bersihkan alat setelah dipakai.
n. Cocokkan dengan Faktor Koreksi (FK) dari hasil kalibrasi dengan cara menambahkan atau mengurangkan FK pada hasil sementara.
o. Sebelum mengakhiri kegiatan penetapan kadar air, tulis pada buku penggunaan alat tentang segala hal yang telah dilakukan terhadap penggunaan alat tersebut.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian	: 4
	Terbitan/Revisi	:1/0
	Tanggal Terbit	: 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi	: -
	Halaman	: 1 dari 2
	Paraf Man. Mutu	:

MOISTURE TESTER BOECO

Spesifikasi:

- ✓ Beroperasi secara otomatis (*computerize*),
- ✓ Suhu: 40 – 300 ^{0}C
- ✓ Kisaran: ± 0,75 ^{0}C
- ✓ Daya Listrik: 750 W
- ✓ Untuk penetapan kadar air berbagai macam jenis benih
- ✓ Prinsip kerja, penguapan dan perhitungan selisih berat bahan

Fungsi alat: pengukur besaran/ tetapan kadar air benih

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Siapkan peralatan pengukur kadar air *Moisture Tester* type BOECO.
   b. Cek apakah alat dapat bekerja atau tidak kemudian bersihkan alat sebelum digunakan.
   c. Hubungkan steker kabel alat ke sumber daya (*stop contac*).
   d. Siapkan perlengkapan analisa (kantong plastik/wadah, buku harian

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 4 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

MOISTURE TESTER BOECO

kerja, alat tulis, sendok benih).

e. Siapkan contoh kirim yang akan ditetapkan kadar airnya.
f. Nyalakan alat moisture tester dengan menekan tombol *on/off*.
g. Homogenkan benih dengan cara mengaduk secara cepat kemudian masukkan contoh benih dan ditimbang pada pan penimbang pada alat tersebut (contoh kerja ± 2 gr).
h. Ratakan contoh kerja pada pan penimbang dengan cara menggoyang-goyangkan benihnya.
i. Tutup bagian penutup chamber alat moisture tester BOECO.
j. Tekan tombol *ENTER* satu kali untuk memulai pemanasan benih.
k. Tunggu beberapa menit selama proses penguapan air dari benih berlangsung.
l. Setelah beberapa menit, kerja alat akan berhenti dan pada display akan muncul tulisan *END* dan angka kadar air benih sementara.
m. Catat hasil penetapan kadar air benihnya pada buku harian kerja.
n. Masukkan data yang didapat ke dalam kartu pengujian.
o. Lakukan pengecekan dan bersihkan alat serta rapikan moisture tester setelah selesai digunakan.
p. Cocokkan dengan Faktor Koreksi (FK) dari hasil kalibrasi dengan cara menambahkan atau mengurangkan FK pada hasil sementara.
q. Sebelum mengakhiri kegiatan penetapan kadar air, tulis pada buku penggunaan alat tentang segala hal yang telah dilakukan terhadap penggunaan alat tersebut.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 5 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :

TIMBANGAN ANALITIK *OHAUS-TOP LOADING*

Spesifikasi:

- ✓ Kapasitas: 60 g
- ✓ Akurasi: 0,0001 g
- ✓ Waktu stabil: 5 detik
- ✓ Diameter pan: 90 mm
- ✓ Daya Listrik: 250 W
- ✓ Beroperasi secara otomatis, melalui pemrograman.
- ✓ Jarak pan dengan tutup atas: 250 mm
- ✓ Dinding kaca kiri-kanan-atas, sistim geser

Fungsi alat: penimbang benih murni dan material pencampur dalam analisis kemurnian fisik benih

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Hubungkan steker kabel alat ke sumber daya (*stop contac*).
   b. Posisikan alat timbang pada kondisi *bubble balance* (water pass) dengan cara memutar-mutar baut dudukan pada keempat posisi dudukan.
   c. Nyalakan alat dengan menekan tombol “on/off” ke posisi “on”

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 5 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

TIMBANGAN ANALITIK *OHAUS-TOP LOADING*

d. Tekan tombol *re-zero* atau *tare* (O/T) hingga alat menunjukkan angka 0,0000
e. Letakkan wadah timbang pada tempatnya (*plat form*)
f. Tekan tombol *re-zero* atau *tare* (O/T) hingga alat menunjukkan 0,0000
g. Masukkan contoh benih yang akan ditimbang pada wadah hingga mencapai berat yang diinginkan atau menunjukkan berat benda yang ditimbang hingga posisi menunjukkan angka yang stabil dengan menutup pintu pelindung (*wind shield*) bagian samping dan atas hingga rapat.
h. Catat hasil penimbangan
i. Keluarkan/angkat contoh beserta wadahnya
j. Matikan neraca dengan menekan tombol "on/off" ke posisi "off"
k. Bersihkan kembali neraca untuk siap digunakan kembali.
r. Sebelum mengakhiri kegiatan penimbvangan benih, tulis pada buku penggunaan alat tentang segala hal yang telah dilakukan terhadap penggunaan alat tersebut.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 6 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

TIMBANGAN ANALITIK AE ADAM TOP LOADING

Spesifikasi:

- ✓ Kapasitas: 90 g
- ✓ Akurasi: 0,0005 g
- ✓ Diameter pan: 90 mm
- ✓ Daya Listrik: 250 W
- ✓ Beroperasi secara otomatis, melalui pemrograman.
- ✓ Jarak pan dengan tutup atas: 250 mm
- ✓ Dinding kaca kiri-kanan-atas, sistim geser

Fungsi alat: penimbang benih murni dan material pencampur dalam analisis kemurnian fisik benih

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
    a. Hubungkan steker kabel alat ke sumber daya (*stop contac*).
    b. Posisikan alat timbang pada kondisi *bubble balance* (water pass) dengan cara memutar-mutar baut dudukan pada keempat posisi dudukan.
    c. Nyalakan alat dengan menekan tombol "on/off" ke posisi "on"

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 6 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

TIMBANGAN ANALITIK AE ADAM TOP LOADING

d. Tekan tombol *re-zero* atau *tare* (O/T) hingga alat menunjukkan angka 0,0000
e. Letakkan wadah timbang pada tempatnya (*plat form*)
f. Tekan tombol *re-zero* atau *tare* (O/T) hingga alat menunjukkan 0,0000
g. Masukkan contoh benih yang akan ditimbang pada wadah hingga mencapai berat yang diinginkan atau menunjukkan berat benda yang ditimbang hingga posisi menunjukkan angka yang stabil dengan menutup pintu pelindung (*wind shield*) bagian samping dan atas hingga rapat.
h. Catat hasil penimbangan, keluarkan/angkat contoh beserta wadahnya
i. Matikan neraca dengan menekan tombol "on/off" ke posisi "off"
j. Bersihkan kembali neraca untuk siap digunakan kembali
k. Sebelum mengakhiri kegiatan penimbangan benih, tulis pada buku penggunaan alat tentang segala hal yang telah dilakukan terhadap penggunaan alat tersebut.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 7 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :

TIMBANGAN DIGITAL-KERN DE 36K10NL

Spesifikasi:

- ✓ Kapasitas timbang: 210 g
- ✓ Presisi: ± 0,05 g
- ✓ Daya Listrik: 15 W, dilengkapi adaptor dan batteray recharge
- ✓ Beroperasi secara otomatis, indicator hasil timbang digital.
- ✓ Ukuran papan timbang: ∅ 15 cm
- ✓ Portable.

Fungsi alat: penimbang cawan, dan benih contoh kerja dalam penetapan kadar air benih

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Hubungkan steker kabel alat ke sumber daya (*stop contac*).
   b. Nyalakan alat dengan menekan tombol "on/off" ke posisi "on"
   c. Tekan tombol *tare* (O/T) hingga alat menunjukkan angka 00000

<table>
<tr><td rowspan="1">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td rowspan="2">No. Bagian : 7
Terbitan/Revisi :1/0
Tanggal Terbit : 12 Okt ‘12
Tanggal Revisi : -
Halaman : 1 dari 2
Paraf Man. Mutu :</td></tr>
<tr><td>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR</td></tr>
<tr><td colspan="2">TIMBANGAN DIGITAL-KERN DE 36K10NL</td></tr>
<tr><td colspan="2">d. Letakkan wadah timbang pada tempatnya (plat form)
e. Masukkan contoh benih yang akan ditimbang pada wadah hingga mencapai berat yang diinginkan atau menunjukkan berat benda yang ditimbang hingga posisi menunjukkan angka yang stabil.
f. Catat hasil penimbangan
g. Keluarkan/angkat benih beserta wadahnya
h. Matikan neraca dengan menekan tombol “on/off” ke posisi “off”
i. Bersihkan kembali neraca untuk siap digunakan kembali
j. Sebelum mengakhiri kegiatan penimbangan benih, tulis pada buku penggunaan alat tentang segala hal yang telah dilakukan terhadap penggunaan alat tersebut</td></tr>
</table>

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 8
	Terbitan/Revisi :1/0
	Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : -
	Halaman : 1 dari 2
	Paraf Man. Mutu :

TIMBANGAN DIGITAL-AE ADAM (3 KG)

Spesifikasi:

- ✓ Kapasitas timbang: 210 g
- ✓ Presisi: ± 0,05 g
- ✓ Daya Listrik: 25 W, dilengkapi adaptor dan batteray recharge
- ✓ Beroperasi secara otomatis, indicator hasil timbang digital.
- ✓ Ukuran papan timbang: 15x15 cm
- ✓ Portable.

Fungsi alat: penimbang benih contoh kirim sebelum dibagi menjadi contoh kerja

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah Kerja :
    a. Hubungkan steker kabel alat ke sumber daya (*stop contac*).
    b. Posisikan alat timbang pada kondisi *bubble balance* (water pass) dengan cara memutar-mutar baut dudukan pada keempat posisi dudukan.
    c. Nyalakan alat dengan menekan tombol "on/off" ke posisi "on"
    d. Tekan tombol *re-zero* atau *tare* (O/T) hingga alat menunjukkan angka 0,000

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian	: 8
	Terbitan/Revisi	:1/0
	Tanggal Terbit	: 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi	: -
	Halaman	: 1 dari 2
	Paraf Man. Mutu	:

TIMBANGAN DIGITAL-AE ADAM (3 KG)

e. Letakkan wadah timbang pada tempatnya (*plat form*)
f. Tekan tombol *re-zero* atau *tare* (O/T) hingga alat menunjukkan 0,000
g. Masukkan contoh benih yang akan ditimbang pada wadah hingga mencapai berat yang diinginkan atau menunjukkan berat benda yang ditimbang hingga posisi menunjukkan angka yang stabil dengan menutup pintu pelindung (*wind shield*) bagian samping dan atas hingga rapat.
h. Catat hasil penimbangan
i. Keluarkan/angkat contoh beserta wadahnya
j. Matikan neraca dengan menekan tombol "on/off" ke posisi "off"
k. Bersihkan kembali neraca untuk siap digunakan kembali
l. Sebelum mengakhiri kegiatan penimbangan benih, tulis pada buku penggunaan alat tentang segala hal yang telah dilakukan terhadap penggunaan alat tersebut

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 9 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :

CONICAL DIVIDER

Spesifikasi:

- ✓ Bahan Tembaga
- ✓ Diameter corong curah: ∅ 20 cm
- ✓ Wadah penampung: 2
- ✓ Dilengkapi katup penyekat benih contoh kirim pada leher atas
- ✓ Beroperasi secara mekanik, memanfaatkan gaya gravitasi
- ✓ Bagian kabin tengah, ada banyak celah pembagi dan pengarah

Fungsi alat: pembagi contoh kirim menjadi contoh kerja

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Siapkan empat (minimal tiga) wadah penampung benih
   b. Bersihkan conical devider, penampung benih dan peralatan lain yang akan digunakan
   c. Tempatkan conical devider ditempat yang datar dan pastkan bahwa penampung benih berada dibawah keluarnya benih
   d. Tuangkan seluruh contoh benih pada devider dan pencampuran ini diusahakan sama rata dengan cara memasukan benih kedalam

<table>
<tr><td rowspan="2">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td>No. Bagian</td><td>: 9</td></tr>
<tr><td>Terbitan/Revisi</td><td>:1/0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR</td><td>Tanggal Terbit</td><td>: 12 Okt ‘12</td></tr>
<tr><td>Tanggal Revisi</td><td>: -</td></tr>
<tr><td>Halaman</td><td>: 1 dari 2</td></tr>
<tr><td>Paraf Man. Mutu</td><td>:</td></tr>
<tr><td colspan="3">CONICAL DIVIDER</td></tr>
</table>

kerucut, kemudian buka bagian katup Hopper sehingga setiap lubang menerima jumlah benih yang sama.

e. Dua penampung benih yang telah berisi benih tersebut diambil dan digantikan dengan dua penampung benih lain yang kosong
f. Benih dalam dua penampung benih dituangkan kembali kedevider secara bersamaan
g. Langkah tersebut diulangi kembali untuk memastikan benih sudah tercampur merata
h. Satu penampung benih yang telah berisi benih dimabil dan digantikan dengan penampung yang kosong dan benih yang berada dipenampung lain dituangkan di devider untuk memastikan benih telah terdistribusi disemua lubang di devider
i. Langkah sebelumnya diulang kembali hingga diperoleh jumlah kira-kira sebanyak contoh kerja yang dibutuhkan

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 10 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :

GRINDER

Spesifikasi:

- ✓ Kapasitas hoper: 0,8 galon material per bahan, dengan ukuran maksimal 0,5 inch
- ✓ Kekuatan motor: 1,5 HP
- ✓ Daya Listrik: 150 W
- ✓ Beroperasi dengan 3 tingkatan tombol penghancur benih
- ✓ Portable.

<u>Fungsi alat</u>: penghancur benih contoh kerja dalam penetapan kadar air benih

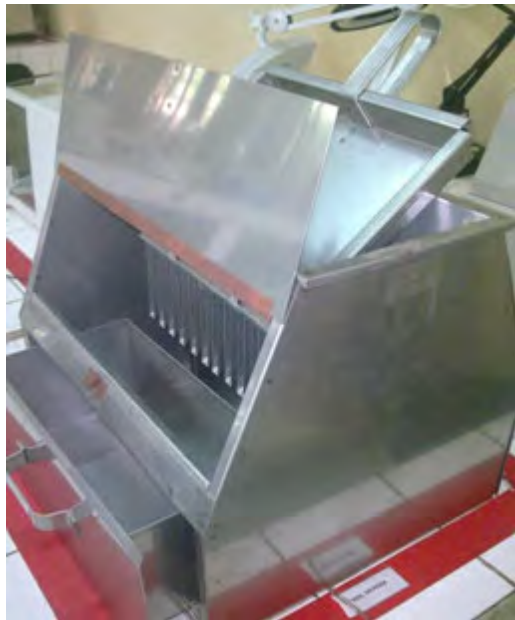
1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Siapkan *Blender* dan pastikan alat dalam kondisi siap pakai
   b. Bersihkan pisau *Blender* dengan menggunakan kuas dari kotoran yang menempel.
   c. Hubungkan steker kabel alat ke sumber daya (*stop contac*).
   d. Masukkan benih sesuai dengan kebutuhan pengujian (5 - 10 gram)

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 10 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :

GRINDER

e. Tekan tombol kecepatan penghancuran sesuai kebutuhan, dengan menekan tombol *1, 2 atau 3* yang terdapat pada alat.
f. Matikan *Blender* dengan menekan tombol *off yang* berwarna merah
g. Lepaskan penutup blender
h. Keluarkan benih yang telah dihancurkan
i. Cabut steker kabel alat dari sumber daya (stop kontak)
j. Bersihkan *Blender* setelah digunakan menggunakan kuas.
k. Sebelum mengakhiri kegiatan penghancuran benih, tulis pada buku penggunaan alat tentang segala hal yang telah dilakukan terhadap penggunaan alat tersebut.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian	: 11
	Terbitan/Revisi	:1/0
	Tanggal Terbit	: 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi	: -
	Halaman	: 1 dari 2
	Paraf Man. Mutu	:

SOIL DIVIDER

Spesifikasi:

- ✓ Bahan plat Galvanil
- ✓ Wadah penampung: 2 buah
- ✓ Dilengkapi papan / sendok penyekat benih contoh kirim
- ✓ Beroperasi secara mekanik, memanfaatkan gaya gravitasi
- ✓ Bagian kabin tengah, ada banyak celah pembagi dan pengarah
- ✓ Portable

Fungsi alat: pembagi contoh kirim menjadi contoh kerja

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :

   a. Siapkan alat dan bersihkan alat dari kotoran dan sisa-sisa benih.

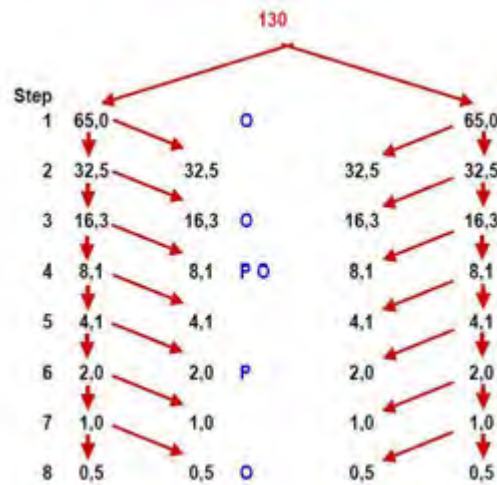
   b. pastikan alat ditempatkan pada permukaan yang datar

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 11 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

SOIL DIVIDER

c. Masukkan benih ke dalam hopper *Devider,* kemudian alat pembagi diangkat sehingga benih turun menjadi 2 bagian, ulangi pembagian benih sampai 3 kali dengan harapan benih relatif homogen.

d. Lakukan pemisahan contoh kirim menjadi contoh kerja analisis kemurnian sesuai dengan berat yang telah ditentukan. Skema pembagian contoh kerja beratnya harus yang paling mendekati berat contoh kerja yang diinginkan.

Contoh skema pengambilan contoh kerja benih *Brassica oleracea* yaitu:

e. Setengah contoh benih dimasukkan ke dalam kantong.

f. Setengahnya lagi diulang pembagiannya sampai tercapai kurang lebih berat contoh kerja yang diinginkan.

g. Alat dibersihkan setelah digunakan dari sisa benih yang terselip.

h. Isi buku penggunaan alat sesuai dengan penggunaan alat yang telah dilakukan

LABORATORIUM PENGUJIAN **MUTU BENIH TANAMAN VEDCA**	No. Bagian	: 12
	Terbitan/Revisi	:1/0
	Tanggal Terbit	: 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi	: -
	Halaman	: 1 dari 1
	Paraf Man. Mutu	:

GERMINATOR CABINET TYPE IPB

Spesifikasi:

- ✓ Bahan plat Galvanil
- ✓ Keempat sisi dinding (depan-kiri-kanan-atas) kaca terang
- ✓ Bagian dasar germinator, terdapat penampung air pengkondisi kelembaban
- ✓ Jumlah rak horizontal: 3
- ✓ Dioperasikan pada tempat yang bersen tuhan langsung dengan sinar matahari

Fungsi alat: tempat/ruang tumbuh benih ber ukuran kecil, uji daya berkecam bah dengan metode: UAK, UDK, atau UKDp.

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :

   a. Memastikan Germinator cabinet masih dalam kondisi baik dan tidak terdapat celah yang cukup besar berpengaruh terhadap bagian dalam cabinet.
   b. Mengisi nampan pada bagian bawah alat dengan air secukupnya.
   c. Memeriksa suhu dan kelembaban di dalam ruangan germinator.
   d. Menempatkan hasil pengujian daya berkecambah (AK & PK).
   e. Menutup pintu germinator sampai rapat.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 13 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 1 Paraf Man. Mutu :

AIR CONDITIONER (AC)

Spesifikasi:

- ✓ Kapasitas: 1 pk
- ✓ Beroperasi secara otomatis
- ✓ Dilengkapi remote control
- ✓ Fasilitas *plasma cluster*
- ✓ Daya Listrik: 750 W
- ✓ Angin berhembus secara vertical dan horizontal

Fungsi alat: pengkondisi suhu dan kelembaban ruang kerja /laboratorium dan atau ruang simpan benih.

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. a. Memastikan AC dalam kondisi yang siap digunakan
   b. Menekan tombol MODE untuk memilih mode operasi
   c. Tekan *On/Off* untuk mengoperasikan AC
   d. Tekan tombol TERMO untuk mengatur temperatur yang diinginkan
   e. Tekan tombol FAN untuk memilih kecepatan kipas yang diinginkan
   f. Untuk mematikan AC, tekan kembali tombol *On/Off*

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 14 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

REFRIGERATOR/LEMARI ES

Spesifikasi:

- ✓ Terdapat 2 (dua) fungsi ruang pendingin; refrigerator, dan freezer
- ✓ Dilengkapi panel pengatur suhu pendinginan
- ✓ Dilengkapi lampu penerangan
- ✓ Daya Listrik: 250 W
- ✓ Beroperasi secara otomatis, melalui pemrograman.
- ✓ Jumlah papan/rak: 3

Fungsi alat: tempat/ruang simpan benih sumber, dan bahan kimia pengujian mutu benih

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Hubungkan steker kabel alat ke sumber daya (*stop contac*), harus diperhatikan daya yang tersedia harus sesuai dengan kebutuhan daya yang dibutuhkan alat;
   b. Pada saat pertama kali penggunaan lemari es, alat harus dinyalakan selama 2 atau 3 jam sebelum mengisi lemari es dengan benih pada pengujian daya kecambah untuk benih-benih dataran tinggi;
   c. Atur suhu lemari es sesuai dengan kebutuhan suhu untuk perkecambahan benih yang diuji, pada posisi awal pengaturan suhu

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 14
	Terbitan/Revisi :1/0
	Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : -
	Halaman : 1 dari 2
	Paraf Man. Mutu :

REFRIGERATOR/LEMARI ES

ruang pendingin adalah pada posisi antara C dan M;
Masukkan hasil pengujian daya kecambah ke dalam ruang pendingin/refrigerator lemari es;

d. Jika pengujian selesai, maka untuk keperluan pengamatan benih dikeluarkan dari lemari es, kemudian hasil pengujian dievaluasi;
e. Setelah selesai menggunakan lemari es, matikan lemari es dengan cabut colokan dari stop kontak.
f. Setelah mengakhiri kegiatan pengujian daya berkecambah, tulis pada buku penggunaan alat tentang segala hal yang telah dilakukan terhadap penggunaan alat tersebut.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian	: 15
	Terbitan/Revisi	:1/0
	Tanggal Terbit	: 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi	: -
	Halaman	: 1 dari 2
	Paraf Man. Mutu	:

STICK TRIER

Spesifikasi:

- ✓ Bahan Pipa Stainles-steel
- ✓ Terdiri dari 2 (dua) bahan pipa
- ✓ Ukuran pipa luar : dalam: ∅ 1 : ¾ inch; dan ∅ ½ / ¼ inch,
- ✓ Panjang tongkat: 120 dan 60 cm
- ✓ Jumlah celah: 6 (pipa luar-dalam)
- ✓ Bagian ujung pipa, lancip
- ✓ Bagian pangkal pipa, ada handle putar dan pengunci

Fungsi alat: pengambil contoh benih primer, secara vertikal dan horizontal

1. Acuan : -
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Siapkan alat yang akan digunakan dan pastikan alat masih dapat digunakan sesuai dengan standar alat.
   b. Pastikan lot benih yang akan diambil disimpan secara bulk.
   c. Tusukkan *stick trier* secara vertikal pada tempat penyimpanan benih (wadah benih) dari berbagai posisi wadah benih. Posisi lubang stick

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 15 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 2 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

STICK TRIER

trier harus tertutup.

d. Putar penutup stick trier 180^0 dan goyangkan trier hingga benih masuk pada semua lubang trier.
e. Tutup kembali lubang trier dengan memutar penutup trier 180^0
f. Angkat trier dari tempat pengambilan benih secara hati-hati.
g. Keluarkan benih yang terambil oleh trier pada wadah yang disediakan.
h. Bersihkan alat setelah selesai digunakan dan pastikan sudah tidak terdapat benih yang tertinggal.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian	: 16
	Terbitan/Revisi	:1/0
	Tanggal Terbit	: 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi	: -
	Halaman	: 1 dari 1
	Paraf Man. Mutu	:

NOBBE TRIER

Spesifikasi:

- ✓ Bahan Pipa Stainles-steel
- ✓ Terdiri dari 1 (satu) bahan pipa
- ✓ Ukuran pipa: ∅ 1 inch,
- ✓ Panjang tongkat: 60 cm
- ✓ Jumlah celah: 1 (2 x 5 cm)
- ✓ Bagian ujung pipa, lancip
- ✓ Bagian pangkal pipa, ada handle pegang dan pencurah benih

Fungsi alat: pengambil contoh benih primer, secara horizontal

1. Acuan : -
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Siapkan nobbe trier yang akan digunakan dan pastikan alat masih berfungsi dengan baik dan sesuai dengan standar.
   b. Pastikan lot benih yang akan diambil disimpan dalam posisi horisontal.
   c. Tusukkan nobbe trier secara horisontal dan siapkan wadah penampung pada bagian nobbe trier.
   d. Goyang-goyangkan trier dengan memaju-mundurkan trier dan

<table>
<tr><td rowspan="2">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td>No. Bagian</td><td>: 16</td></tr>
<tr><td>Terbitan/Revisi</td><td>:1/0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">STANDAR OPERASIONAL
PROSEDUR</td><td>Tanggal Terbit</td><td>: 12 Okt ‘12</td></tr>
<tr><td>Tanggal Revisi</td><td>: -</td></tr>
<tr><td>Halaman</td><td>: 1 dari 1</td></tr>
<tr><td>Paraf Man. Mutu</td><td>:</td></tr>
<tr><td colspan="3">NOBBE TRIER</td></tr>
</table>

menampung benih yang keluar dari lubang trier sampai diperoleh contoh benih sesuai dengan yang diinginkan.

e. Setelah selesai, cabut trier dari wadah benih.

f. Bersihkan alat setelah selesai digunakan dan pastikan tidak ada lagi benih yang tertinggal pada trier.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian	: 17
	Terbitan/Revisi	:1/0
	Tanggal Terbit	: 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi	: -
	Halaman	: 1 dari 1
	Paraf Man. Mutu	:

DESIKATOR

Spesifikasi:

- ✓ Terbuat dari kaca dan kedap udara
- ✓ Ukuran ∅ x tinggi: 250 x 450 mm
- ✓ Terdapat papan poselen berlobang
- ✓ Di bagian dasar, ditempatkan desikan
- ✓ Dalam penggunaan, bibir tutup diolesi vaselin

Fungsi alat: pengkondisi suhu setelah benih dipanaskan dengan oven listrik dalam penetapan kadar air

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Siapkan alat dan pastikan alat telah terisi dengan desikan yang cukup dan masih dapat menyerap panas secara optimal.
   b. Buka tutup desikator dengan cara menggeser secara perlahan dan pastikan tutup tidak boleh terangkat dari wadahnya.

<table>
<tr><td rowspan="1">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td rowspan="2">No. Bagian : 17
Terbitan/Revisi :1/0
Tanggal Terbit : 12 Okt ‘12
Tanggal Revisi : -
Halaman : 1 dari 1
Paraf Man. Mutu :</td></tr>
<tr><td>STANDAR OPERASIONAL
PROSEDUR</td></tr>
<tr><td colspan="2">DESIKATOR</td></tr>
<tr><td colspan="2">c. Menempatkan benda yang panas (cawan porselen) di atas lubang papan porselen.
d. Menutup kembali penutup desikator dengan cara menggeser secara perlahan dan pastikan tutup telah terpaut rapat.
e. Bersihkan kembali desikator dan pastikan tertutup rapat, setelah selesai menggunakan alat ini..</td></tr>
</table>

LABORATORIUM PENGUJIAN **MUTU BENIH TANAMAN VEDCA**	No. Bagian : 18 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 1 Paraf Man. Mutu :

PURITY TABLE

Spesifikasi:

- ✓ Terdiri dari tiga sisi; kiri-kanan tempat penumpu tangan, bagian tengah area kerja kemurnian
- ✓ Dilengkapi lampu penerang (diaponoskope)
- ✓ Terdapat laci tempat 3 (tiga) wadah penampung fraksi benih
- ✓ Ukuran: 40 x 40 x 20 cm (kondisi dilipat)

Fungsi alat: alat bantu / alas kerja analisis kemurnian fisik benih

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Memastikan Germinator cabinet masih dalam kondisi baik dan tidak terdapat celah yang cukup besar berpengaruh terhadap bagian dalam cabinet.
   b. Mengisi nampan pada bagian bawah alat dengan air secukupnya.
   c. Memeriksa suhu dan kelembaban di dalam ruangan germinator.
   d. Menempatkan hasil pengujian daya berkecambah (AK & PK).
   e. Menutup pintu germinator sampai rapat.

LABORATORIUM PENGUJIAN **MUTU BENIH TANAMAN VEDCA**	No. Bagian	: 19
	Terbitan/Revisi	:1/0
	Tanggal Terbit	: 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi	: -
	Halaman	: 1 dari 1
	Paraf Man. Mutu	:

LAMINAR AIR FLOW CABINET

Spesifikasi:

- ✓ Terdiri dua bagian ruang (horizontal flow, dan reverse flow)
- ✓ Volume & kecepatan hembusan udara steril: 50 m^3/mnt, 0,45 m/dtk
- ✓ Dilengkapi lampu penerangan, TL: 40 watt, dan *Ultra Violet* 25 watt
- ✓ Bagian depan terdapat jendela kaca geser atas-bawah

Fungsi alat: meja kerja/ruang kerja steril (anti septic) uji kesehatan benih

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Siapkan peralatan pendukung dari alat laminar air flow cabinet, seperti lampu Bunsen, pinset, petridish, dan lain-lain.
   b. Sambungkan steker pada sumber arus (stop contact)
   c. Untuk mensterilkan LAFC, nyalakan lampu UV selama 30 menit dan pastikan dinding bagian kaca ditutup dengan kertas koran.

<table>
<tr><td rowspan="1">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td rowspan="2">No. Bagian : 19
Terbitan/Revisi :1/0
Tanggal Terbit : 12 Okt ‘12
Tanggal Revisi : -
Halaman : 1 dari 1
Paraf Man. Mutu :</td></tr>
<tr><td>STANDAR OPERASIONAL
PROSEDUR</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAMINAR AIR FLOW CABINET</td></tr>
<tr><td colspan="2">d. Setelah 30 menit, matikan lampu UV.
e. Nyalakan blower dan lampu TL.
f. Semprot ruangan LAFC menggunakan alkohol, kemudian lap dengan tissue sampai kering.
g. Alat LAFC siap untuk digunakan untuk inokulasi benih yang akan diuji kesehatannya.
h. Setelah selesai, matikan lampu TL dan Blower.
i. Cek dan bersihkan alat setelah selesai digunakan
j. Isi buku penggunaan alat sesuai dengan penggunaan alat yang telah dilakukan</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td rowspan="2">No. Bagian : 20
Terbitan/Revisi :1/0
Tanggal Terbit : 12 Okt '12
Tanggal Revisi : -
Halaman : 1 dari 1
Paraf Man. Mutu :</td></tr>
<tr><td>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR</td></tr>
<tr><td colspan="2">INKUBATOR</td></tr>
</table>

Spesifikasi:

- ✓ Kapasitas: 80 L
- ✓ Ukuran: 500 x 400 x 500 mm
- ✓ Suhu: 40 – 80 ^{0}C
- ✓ Kisaran: ± 0,50 ^{0}C
- ✓ Daya Listrik: 500 W
- ✓ Beroperasi secara semi otomatis, melalui pemrograman.
- ✓ Jumlah papan/rak: 2
- ✓ Berat: 50 kg.

Fungsi alat: penumbuh biakan/tularan inokulan uji kesehatan benih.

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Siapkan alat dan pastikan alat siap untuk digunakan.
   b. Bersihkan alat dari kotoran dan segala hal yang dapat mengganggu kerja incubator.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 20 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 1 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

INKUBATOR

c. Sambungkan steker pada sumber arus (stop contact)
d. Nyalakan incubator dengan mengubah panel on/off ke posisi on
e. Pastikan lampu *indicator main power* dan *heating* nyala.
f. Atur suhu ruang incubator yang diinginkan dengan cara memutar pengatur suhu sampai pada suhu yang diinginkan.
g. Tunggu beberapa saat sampai lampu indicator heating mati
h. Alat inkubator siap digunakan untuk menginkubasi benih dalam uji kesehatan benih.
i. Setelah selesai, matikan alat dengan mengubah panel on/off ke posisi off.
j. Cabut steker dari stop kontak.
k. Cek dan bersihkan alat setelah selesai digunakan, kemudian rapikan.
l. Isi buku penggunaan alat sesuai dengan penggunaan alat yang telah dilakukan.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 21 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt ‘12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 1 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

SEED COUNTER

Spesifikasi:

- ✓ Kapasitas: 1,50 L
- ✓ Ukuran: 400 x 600 x 200 mm
- ✓ Vibrasi skala: 0 - 10
- ✓ Daya hitung: ~ 10.000 butir
- ✓ Daya Listrik: 250 W
- ✓ Beroperasi secara otomatis, melalui pemrograman.
- ✓ Prinsip keja hitung: sensor
- ✓ Berat: 36 kg.

Fungsi alat: penghitung jumlah butir benih dalam analisa berat 1.000 butir benih.

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Bersihkan *seed counter* terlebih dahulu.
   b. Siapkan wadah penampung benih
   c. Hubungkan steker alat ke stop kontak, kemudian tekan tombol On/ Of

SEED COUNTER

untuk mengoperasikan alat.

d. Masukkan benih ke wadah penampung benih.

e. Atur getaran sesuai dengan yang diinginkan

f. Tampung benih yang keluar dari *seed counter*, kemudian lakukan penimbangan dan catat hasilnya

g. Matikan *seed counter* dengan mencabut steker dari stop kontak.

h. Bersihkan alat setelah selesai melakukan kegiatan

i. Sebelum mengakhiri kegiatan penetapan berat 1000 butir benih, tulis pada buku penggunaan alat tentang segala hal yang telah dilakukan terhadap penggunaan alat tersebut.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 22 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 1 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

AUTOCLAVE

Spesifikasi:

- ✓ Kapasitas: 25 L
- ✓ Ukuran: 500 x 350 x 600 mm
- ✓ Suhu: 40 – 200 ^{0}C
- ✓ Kisaran: ± 0,75 ^{0}C
- ✓ Daya Listrik: 350 W
- ✓ Beroperasi secara otomatis, melalui pemrograman suhu dan tekanan.
- ✓ Dilengkapi timer dan alarm

Fungsi alat: strerilisator alat dan bahan uji kesehatn benih.

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Bersihkan alat terlebih dahulu sebelum digunakan.
   b. Hubungkan steker kabel alat ke sumber daya (*stop contac*).
   c. Buka penutup dan masukkan bahan dan atau alat ke dalam *autoclave*, kemudian tutup *autoclave*.

<table>
<tr><td>LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td rowspan="2">No. Bagian : 22
Terbitan/Revisi :1/0
Tanggal Terbit : 12 Okt ‘12
Tanggal Revisi : -
Halaman : 1 dari 1
Paraf Man. Mutu :</td></tr>
<tr><td>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR</td></tr>
<tr><td colspan="2">AUTOCLAVE</td></tr>
<tr><td colspan="2">d. Atur panel pengatur suhu dan tekanan udara sesuai kebutuhan yang telah ditentukan.
e. Lakukan pembukaan cabin autoclave, setelah jarum penunjuk tekanan dan suhu telah menunnjukkan posisi 0 (nol).
f. Setelah selesai, matikan tombol arus listrik dan cabutlah steker dari sumber arus
g. Bersihkan autoclave, kemudian periksa kelengkapan, serta bersihkan dengan menggunakan kain lap.
h. Sebelum mengakhiri kegiatan sterilisasi bahan dan alat, tulis pada buku penggunaan alat tentang segala hal yang telah dilakukan terhadap penggunaan alat tersebut.</td></tr>
</table>

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 23 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12 Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 1 Paraf Man. Mutu :
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	

MAGNIFIER WITH LAMP

Spesifikasi:

- ✓ Magnifier: ∅ 20 cm
- ✓ Pembesaran: 10 x
- ✓ Ukuran lengan bawah x atas: 500 x 500 mm
- ✓ Sisi luar frame magnifier, dilengkapi lampu TL bulat
- ✓ Bagian dasar, terdapat alas obyek berwarna putih
- ✓ Daya Listrik (TL): 20 W
- ✓ Portable

<u>Fungsi alat</u>: Alat bantu pembesaran obyek 10 x.

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Bersihkan *magnifier* terlebih dahulu.
   b. Siapkan obyek (benih) dan alat bantu lain yang diperlukan
   c. Hubungkan steker alat ke stop kontak, kemudian tekan tombol On/ Of

<table>
<tr><td rowspan="2">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td>No. Bagian</td><td>: 23</td></tr>
<tr><td>Terbitan/Revisi</td><td>:1/0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">STANDAR OPERASIONAL
PROSEDUR</td><td>Tanggal Terbit</td><td>: 12 Okt ‘12</td></tr>
<tr><td>Tanggal Revisi</td><td>: -</td></tr>
<tr><td>Halaman</td><td>: 1 dari 1</td></tr>
<tr><td>Paraf Man. Mutu</td><td>:</td></tr>
<tr><td colspan="3">MAGNIFIER WITH LAMP</td></tr>
</table>

untuk mengoperasikan lampu penerangan.

d. Tempatkan benih ke papan obyek.

e. Atur kejelasan pandang obyek dengan menggeser maju-mundur, hingga diperoleh hasil pandang terjelas

f. Matikan lampu penerang, dengan menekan tombol switch ke off, kemudian mencabut steker kabel dari stop kontak.

g. Bersihkan kembali alat setelah selesai melakukan kegiatan.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 24 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 1 Paraf Man. Mutu :

DEHUMIDIFIER

Spesifikasi:

- ✓ Bahan cashing terbuat dari plastic mika
- ✓ Ukuran alat: 400 x 600 x 200 mm
- ✓ Sisi depan atas, berfungsi sebagai penghisap
- ✓ Sisi depan bawah, berfungsi sebagai penampung air hasil destilasi
- ✓ Sisi belakang atas, terdapat pipa sirkulasi penangkap embun air udara hisap
- ✓ Daya Listrik: 80 W
- ✓ Portable

Fungsi alat: Pengendali rendahnya kelembaban relatif ruangan (ruang uji, dan atau ruang simpan benih).

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Bersihkan *dehudifier,* utamakan memeriksa bak penampung air hasil

<table>
<tr><td rowspan="1">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td rowspan="2">No. Bagian : 24
Terbitan/Revisi :1/0
Tanggal Terbit : 12 Okt ‘12
Tanggal Revisi : -
Halaman : 1 dari 1
Paraf Man. Mutu :</td></tr>
<tr><td>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR</td></tr>
<tr><td colspan="2">DEHUMIDIFIER</td></tr>
</table>

destilasi; dan pastikan bak penampung dalam kondisi selalu kosong,

b. Pastikan dehumidifier ditempatkan pada posisi yang strategis (optimal dalam posisi paling luas hisapan udara lingkungan sekitarnya)
c. Hubungkan steker alat ke stop kontak, kemudian tekan tombol On/ Of untuk mengoperasikan dehumidifier.
d. Lakukan pemeriksaan secara berkala, terhadap bak penamupungan air
e. Matikan dehudifier, dengan menekan tombol switch ke off, kemudian mencabut steker kabel dari stop kontak.
f. Bersihkan kembali semua bagian, bila dehumidifier tidak dioperasikan..

<table>
<tr><td rowspan="3">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td>No. Bagian</td><td>: 25</td></tr>
<tr><td>Terbitan/Revisi</td><td>:1/0</td></tr>
<tr><td>Tanggal Terbit</td><td>: 12 Okt ‘12</td></tr>
<tr><td rowspan="3">STANDAR OPERASIONAL
PROSEDUR</td><td>Tanggal Revisi</td><td>: -</td></tr>
<tr><td>Halaman</td><td>: 1 dari 1</td></tr>
<tr><td>Paraf Man. Mutu</td><td>:</td></tr>
</table>

THERMOHIGROGRAPH

Spesifikasi:

- ✓ Bahan *chashing*, terbuat dari plat
- ✓ Ukuran luar: 450 x 200 x 400 mm
- ✓ Kotak utama alat, terdapat tabung silinder dilengkapi kertas pias dan dua pena sebagai perekam data,
- ✓ Tabung silinder dioperasikan oleh system penggerak *quart* (pegas)
- ✓ Kotak sisi kiri, terdapat komponen sistem kendali suhu & kelembaban
- ✓ Portable

Fungsi alat: Alat rekam kondisi suhu dan kelembaban relatif ruangan.

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Bersihkan *thermohigrograph* terlebih dahulu, dan pastikan alat dalam kondisi berfungsi baik; termasuk pena gores kertas piasnya.
   b. Pasang kertas pias dan sesuaikan ketepatan waktu rekamnya terhadap

<table>
<tr><td rowspan="2">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td rowspan="3">No. Bagian : 25
Terbitan/Revisi :1/0
Tanggal Terbit : 12 Okt '12
Tanggal Revisi : -
Halaman : 1 dari 1
Paraf Man. Mutu :</td></tr>
<tr></tr>
<tr><td>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR</td></tr>
<tr><td colspan="2">THERMOHIGROGRAPH</td></tr>
</table>

posisi goresan awal pena,

c. Periksa ulang kekuatan system *quart*-nya, dengan memutar ulang pegas
d. Pastikan penempatan thermohigrograph pada posisi yang tidak terhalang
e. Lakukan pemeriksaan dan penggantian kertas pias sesuai durasi waktu
g. Lakukan pemeriksaan berkala terhadap komponen sistem kendali suhu dan kelembabannya.
h. Bersihkan semua bagian, bila thermohigrograph tidak dioperasikan.

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 26 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 1 Paraf Man. Mutu :

CAWAN KERAMIK

Spesifikasi:

- ✓ Alat terbuat dari bahan keramik
- ✓ Diameter lingkar atas: ∅ 5 cm
- ✓ Dilengkapi tutup: ∅ 5,5 cm
- ✓ Agar bagian dasar cawan dan sisi ujung bawah tutup peresisi, terdapat bagian yang tidak terlapisi glasir
- ✓ Cawan selalu berpasangan dengan tutup, setiap setnya

<u>Fungsi alat</u>: Wadah benih contoh kerja dalam penetapan kadar air benih.

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Bersihkan *cawan porselen* terlebih dahulu, setap akan menggunakannya
   b. Lakukan pengecekan cawan, dalam kondisi lengkap dengan tutupnya

<table>
<tr><td rowspan="1">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td rowspan="2">No. Bagian : 26
Terbitan/Revisi :1/0
Tanggal Terbit : 12 Okt ‘12
Tanggal Revisi : -
Halaman : 1 dari 1
Paraf Man. Mutu :</td></tr>
<tr><td>STANDAR OPERASIONAL
PROSEDUR</td></tr>
<tr><td colspan="2">CAWAN KERAMIK</td></tr>
</table>

untuk setiap set cawan porselen

c. Berikan kode dengan symbol/kode yang sama untuk setiap pasang cawan poselen (wadah dan tutupnya)
d. Lakukan sterilisasi/pemanasan awal terhadap setiap set cawan porselen, sebelum dilakukan sebagai bagian alat dalam penetapan kadar air
e. Bersihkan kembali cawan porselen (termasuk menghapus, atau melepas label simbol/kode cawan) setelah selesai melakukan kegiatan

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 27
	Terbitan/Revisi :1/0
	Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : -
	Halaman : 1 dari 1
	Paraf Man. Mutu :

FULL AUTOMATIC GERMINATOR

Spesifikasi:

- ✓ Alat terbuat dari plat metal dilapisi isolator
- ✓ Dilengkapi fungsi pengendali: kelembaban, suhu, dan pencahayaan secara otomatis
- ✓ Jumlah rak/tray: 6 buah
- ✓ Sumber daya: 2.300 watt, 3 phase
- ✓ Kapasitas ruang: 600 liter
- ✓ Berat alat: 200 kg.
- ✓ Germinator berfungsi secara otomatis penuh, dengan sistem kendali komputerisasi

Fungsi alat: tempat/ruang tumbuh benih berukuran kecil, uji daya berkecambah dengan metode: UAK, UDK, atau UKDp.

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :

<table>
<tr><td rowspan="1">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td rowspan="2">No. Bagian : 27
Terbitan/Revisi :1/0
Tanggal Terbit : 12 Okt ‘12
Tanggal Revisi : -
Halaman : 1 dari 1
Paraf Man. Mutu :</td></tr>
<tr><td>STANDAR OPERASIONAL
PROSEDUR</td></tr>
<tr><td colspan="2">FULL AUTOMATIC GERMINATOR</td></tr>
<tr><td colspan="2">a. Pastikan Germinator dalam kondisi baik dan tidak terdapat celah yang cukup besar yang berpengaruh terhadap bagian dalam cabinet.
b. Lakukan pengecekan terhadap seluruh fungsi kendali: suhu, kelembaban, dan pencahayaan dalam kondisi yang normal
c. Tempatkan bahan yang akan diperlakukan, dengan posisi yang sesuai
d. Lakukan penyetelan (setting) fungsi kontrol sistem sesuai keperluan
e. Bersihkan kembali germinator dan lakukan kembali pengecekan semua sistem kontrol dalam kondisi berfungsi normal.
f. Matikan tombol arus (main switch) ke posisi off, kemudian cabut steker kabel dari stop kontak.</td></tr>
</table>

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 28 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 1 Paraf Man. Mutu :

MIKROSKOP BINOKULER

Spesifikasi:

- ✓ Lensa okuler dua buah, perbesaran 5 x
- ✓ Lensa obyektif 1 buah, perbesaran 2,5 – 8 x
- ✓ Papan/alas obyek, metal massif warna putih
- ✓ Dilengkapi lampu penerang 25 watt di depan lensa obyektif, menghadap ke obyek
- ✓ Sumber arus listrik 220 volt/60 Hz.
- ✓ Berat alat: 12,5 kg.

Fungsi alat: pengamatan morphologi benih dalam analisa kemurnian fisik benih, dan alat bantu pengamatan gejala serangan fisik mikroorganisma benih dalam uji kesehatan benih.

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 28 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt '12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 1 Paraf Man. Mutu :

MIKROSKOP BINOKULER

a. Memastikan Germinator cabinet masih dalam kondisi baik dan tidak terdapat celah yang cukup besar berpengaruh terhadap bagian dalam cabinet.
b. Mengisi nampan pada bagian bawah alat dengan air secukupnya.
c. Memeriksa suhu dan kelembaban di dalam ruangan germinator.
d. Menempatkan hasil pengujian daya berkecambah (AK & PK).
e. Menutup pintu germinator sampai rapat.
f. Letakkan mikroskop di atas meja dengan cara memegang lengan mikroskop sedemikian rupa sehingga mikroskop berada persis di hadapan pemakai
g. Putar revolver sehingga lensa obyektif dengan perbesaran lemah berada pada posisi satu poros dengan lensa okuler yang ditandai bunyi klik pada revolver
h. Mengatur sumber cahaya (lampu) dan diafragma untuk melihat kekuatan cahaya masuk, hingga dari lensa okuler tampak terang berbentuk bulat (lapang pandang).
i. Tempatkan obyek pada papan benda tepat di bawah lensa obyektif
j. Aturlah fokus untuk memperjelas gambar obyek dengan cara memutar pemutar kasar, sambil dilihat dari lensa okuler. Untuk mempertajam putarlah pemutar halus
k. Apabila telah selesai menggunakan, bersihkan mikroskop dan simpan pada tempat yang tidak lembab

LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU BENIH TANAMAN VEDCA	No. Bagian : 29 Terbitan/Revisi :1/0 Tanggal Terbit : 12 Okt ‘12
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	Tanggal Revisi : - Halaman : 1 dari 1 Paraf Man. Mutu :

MIKROSKOP PREPARAT

Spesifikasi:

- ✓ Lensa okuler dua buah, perbesaran 10 x
- ✓ Lensa obyektif 4 buah, perbesaran 10 - 100 x
- ✓ Alas obyek, berupa celah tempat preparat
- ✓ Dilengkapi lampu penerang 40 watt di bawah lobang preparat, menghadap ke atas
- ✓ Sumber arus listrik 220 volt/60 Hz.
- ✓ Berat alat: 15,5 kg.

Fungsi alat: pengamatan gejala serangan fisik mikroorganisma benih dalam uji kesehatan benih, dan pengamatan obyek mikroskopis dalam bentuk preparat kering atau basah..

1. Acuan : Manual Alat
2. Standar Tercapainya : Alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat
3. Penanggung Jawab : Manajer Teknis
4. Yang berhak memakai : Analis
5. Langkah-langkah kerja :
   a. Mengatur sumber cahaya (lampu) dan diafragma untuk melihat kekuatan cahaya masuk, hingga dari lensa okuler tampak terang berbentuk bulat (lapang pandang).

<table>
<tr><td rowspan="1">LABORATORIUM PENGUJIAN
MUTU BENIH TANAMAN VEDCA</td><td rowspan="2">No. Bagian : 29
Terbitan/Revisi :1/0
Tanggal Terbit : 12 Okt ‘12
Tanggal Revisi : -
Halaman : 1 dari 1
Paraf Man. Mutu :</td></tr>
<tr><td>STANDAR OPERASIONAL
PROSEDUR</td></tr>
<tr><td colspan="2">MIKROSKOP PREPARAT</td></tr>
</table>

b. Tempatkan preparat pada meja benda tepat pada lubang preparat dan jepit dengan penjepit obyek/benda
c. Aturlah fokus untuk memperjelas gambar obyek dengan cara memutar pemutar kasar, sambil dilihat dari lensa okuler. Untuk mempertajam putarlah pemutar halus
d. Apabila bayangan obyek sudah ditemukan, maka untuk memperbesar gantilah lensa obyektif dengan ukuran dari 10 X,40 X atau 100 X, dengan cara memutar revolver hingga bunyi klik.
e. Apabila telah selesai menggunakan, bersihkan mikroskop dan simpan pada tempat yang tidak lembab.

3. Refleksi

Peralatan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kehandalan hasil uji selain factor manusia, kondisi akomodasi dan lingkungan, metode pengujian dan validasi metode, ketelusuran pengukuran, pengambilan contoh dan penanganan barang uji; sebagaimana telah diuraikan pada bagian sebelum ini.

Dalam laboratorium pengujian mutu benih tanaman, diperlukan berbagai alat yang mendukung pengujian dengan jenis pengujian yang meliputi pengujian fisik (penetapan kadar air, dan analisis kemurnian benih), pengujian fisiologis (pengujian daya berkecambah benih, viabilitas benih secara biokhemis, daya vigor), pengujian kesehatan benih (pengujian cendawan, pengujian bakteri, pengujian virus, dan pengujian nematoda terbawa benih)

Peralatan yang digunakan di dalam laboratorium dapat digolongkan ke dalam dua kelompok besar, yaitu peralatan utama (spesifik) yang harus tersedia, dan peralatan umum yang bersifat pendukung. Jenis, spesifikasi, dan prosedur pengoperasian alat utama yang diperlukan untuk pengujian mutu benih tanaman, terurai secara detail pada lembar berikut dalam bentuk Format Standar Operasional Prosedur.

Standar Operasional Prosedur masing-masing peralatan uji mutu benih, memaparkan perihal: acuan yang digunakan, standar ketercapain alat yang dipergunakan sesuai dengan prosedur sehingga menghasilkan data yang akurat, penanggung jawab, dan personal yang berhak mengoperasikan, serta langkah kerja pengoperasiannya.

4. Tugas

Tugas 1: Memeriksa Keberfungsian Alat Pengujian Mutu Benih Tanaman

a. Alat dan Bahan :
   1) Kertas dan alat tulis,
   2) Buku pedoman teknis teknis pengoperasian/*manual book* peralatan laboratorium pengujian mutu benih tanaman, dan
   3) Buku/informasi materi pendukung lainnya.

b. Persiapan Kerja
   1) Setelah mempelajari uraian materi di atas dan sebelum Anda melaksanakan tugas ini; lakukan eksplorasi/penggalian informasi yang terkait dengan thema tugas, guna memperkaya wawasan (dengan cara: melihat, mengamati, membaca, mendengar, dan menyimak melalui sumber informasi langsung maupun data sekunder atau melalui jejaring sosial/internet).
   2) Berdasar kumpulan informasi yang telah Anda peroleh tersebut, selanjutnya lakukan konsultasi dan koordinasikan dengan guru untuk memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas ini.

c. Langkah Kerja
   1) Siapkan kertas dan alat tulis lainnya
   2) Pelajari dengan cermat dan teliti buku teknis dan atau carilah sumber informasi dalam bentuk apapun (termasuk pengunduhan melalui jejaring sosial), tentang: pedoman teknis teknis pengoperasian/*manual book* peralatan pengujian mutu benih tanaman dan atau buku pendukung lainnya

3) Lakukan pemelajaran denga cermat, terhadap berbagai sumber yang memuat tentang pedoman teknis teknis pengoperasian/*manual book* peralatan laboratorium pengujian mutu benih tanaman
4) Lakukan pengoperasian secara prosedural dan sesuai pedoman teknis teknis pengoperasian/*manual book* peralatan laboratorium pengujian mutu benih tanaman, terhadap semua peralatan yang ada
5) Buatlah simpulan: kondisi peralatan laboratorium pengujian mutu benih tanaman, terhadap semua peralatan yang ada
6) Buatlah laporan hasil simpulan keberfungsian/kondisi alat pengujian mutu benih tanaman, dalam bentuk 'hard copy' sebagai laporan tertulis, dan 'power point' sebagai bahan presentasi.

Tugas 2: Mengoperasikan Alat Pengujian Mutu Benih Tanaman

a. Alat dan Bahan :
   1) Kertas dan alat tulis,
   2) Buku pedoman teknis teknis pengoperasian/*manual book* peralatan laboratorium pengujian mutu benih tanaman, dan
   3) Buku/informasi materi pendukung lainnya.

b. Persiapan Kerja
   1) Setelah mempelajari uraian materi di atas dan sebelum Anda melaksanakan tugas ini; lakukan eksplorasi/penggalian informasi yang terkait dengan thema tugas, guna memperkaya wawasan (dengan cara: melihat, mengamati, membaca, mendengar, dan menyimak melalui sumber informasi langsung maupun data sekunder atau melalui jejaring sosial/internet).
   2) Berdasar kumpulan informasi yang telah Anda peroleh tersebut, selanjutnya lakukan konsultasi dan koordinasikan dengan guru

untuk memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas ini.

c. Langkah Kerja

1) Siapkan kertas dan alat tulis lainnya
2) Pelajari dengan cermat dan teliti buku teknis dan atau carilah sumber informasi dalam bentuk apapun (termasuk pengunduhan melalui jejaring sosial), tentang: pedoman teknis teknis pengoperasian/*manual book* peralatan pengujian mutu benih tanaman dan atau buku pendukung lainnya
3) Lakukan pemelajaran denga cermat, terhadap berbagai sumber yang memuat tentang pedoman teknis teknis pengoperasian/*manual book* peralatan laboratorium pengujian mutu benih tanaman sesuai jenis pengujiannya
4) Lakukan pengoperasian secara prosedural sesuai pedoman teknis teknis pengoperasian/*manual book* peralatan laboratorium pengujian mutu benih tanaman, terhadap semua peralatan yang ada; dan terapkan menggunakan bahan dan metoda pengoperasian berdasar karakter pengujiannya
5) Buatlah simpulan: kinerja (*performa*) dan kesesuain peralatan laboratorium pengujian mutu benih tanaman, terhadap kebutuhan jenis peruntukannya.
6) Buatlah laporan hasil simpulan kinerja (*performa*) dan kesesuain peralatan pengujian mutu benih tanaman, dalam bentuk ‘hard copy’ sebagai laporan tertulis, dan ‘power point’ sebagai bahan presentasi.

5. Tes Formatif

a. Ada 3 (tiga) jenis/karakter pengujian yang lazim dilakukan dalam laboratorium pengujian mutu benih tanaman, memerlukan berbagai alat yang mendukung pengujian sesuai dengan jenis pengujian; sebutkan!

b. Peralatan yang digunakan di dalam laboratorium dapat digolongkan ke dalam dua kelompok besar; apa saja?, dan uraikan!

c. Komponen apa saja yang diuraikan dalam Standar Operasional Prosedur pengoperasian peralatan?

C. Penilaian

1. Sikap

NO.	KOMPONEN YANG DINILAI	SKOR PEROLEHAN									
		BELIEVE (Preferensi oleh Peserta)					EVALUATION (oleh Fasilitator)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	Kedisiplinan										
2.	Kerjasama										
3.	Inisiatif										
4.	Tanggung Jawab										
5.	Kebersihan										
6.	Kejujuran										
7.	Ketekunan										

Catatan :

a. Penetapan skor dilakukan dengan pendekatan *Fish Bean Analysis*, dimana : Attitude = $\sum$ **B** x **E**
b. Penetapan skor berdasarkan preferensi peserta dan fasilitator, dimana:
   1) **B** = Believe, dinilai oleh peserta dan **E** = Evaluation, dinilai oleh fasilitator, masing-masing dengan kisaran 5 s.d 1
   2) **5** merupakan skor tertinggi/terbaik dan **1** merupakan nilai terendah (5= sangat baik, 4= baik, 3= cukup, 2= kurang baik, dan 1= tidak baik)

2. Pengetahuan

NO.	BUTIR SOAL
1.	Ada 3 (tiga) jenis/karakter pengujian yang lazim dilakukan dalam laboratorium pengujian mutu benih tanaman, memerlukan berbagai alat yang mendukung pengujian sesuai dengan jenis pengujian; sebutkan!
2.	Peralatan yang digunakan di dalam laboratorium dapat digolongkan ke dalam dua kelompok besar; apa saja?, dan uraikan!
3.	Komponen apa saja yang diuraikan dalam Standar Operasional Prosedur pengoperasian peralatan?

2. **Keterampilan;**

NO.	KOMPETENSI DASAR	KRITERIA KEBERHASILAN	HASIL	
			Ya	Tdk.
1.	Memeriksa Keberfungsian Alat Pengujian Mutu Benih Tanaman	a. Mampu menghimpun data / informasi yang terkait dengan tema b. Peserta didik melakukan konsultasi /koordinasi dengan guru, dalam rangka memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas. c. Peserta didik mampu melakukan pemeriksaan keberfungsian alat pengujian mutu benih, melalui diskusi dengan teman-temannya. d. Peserta didik mampu membuat laporan hasil simpulan pemeriksaan keberfungsian alat pengujian mutu benih, dalam bentuk 'hard copy' sebagai laporan tertulis, dan 'power point' sebagai bahan presentasi, e. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil kerjanya dalam pemeriksaan keberfungsian alat pengujian		

		mutu benih dengan baik dan benar.		
2.	Mengoperasikan Alat Pengujian Mutu Benih Tanaman	a. Mampu menghimpun data / informasi yang terkait dengan tema b. Peserta didik melakukan konsultasi /koordinasi dengan guru, dalam rangka memperoleh kejelasan tahapan kerja dan kebenaran materi dalam menyelesaikan tugas. c. Peserta didik mampu melakukan pengoperasian alat pengujian mutu benih tanaman, melalui diskusi dengan teman-temannya. d. Peserta didik mampu membuat laporan pengoperasian alat pengujian mutu benih tanaman, dalam bentuk 'hard copy' sebagai laporan tertulis, dan 'power point' sebagai bahan presentasi, e. Peserta didik mampu mempresentasikan hasil kerjanya dalam mengoperasikan alat pengujian mutu benih tanaman, dengan baik dan benar.		

III. PENUTUP

Buku Teks Bahan Ajar Siswa SMK "Agribisnis Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan/Palawija" ini merupakan salah satu bahan ajar berbentuk buku sebagai acuan atau referensi dalam pelaksanaan pembelajaran siswa SMK kelas XI semester 3 Program Keahlian Agribisnis Tanaman, khususnya Paket Keahlian Agribisnis Perbenihan dan Kultur Jaringan Tanaman.

Penyusunan Buku Teks Bahan Ajar Siswa SMK "Agribisnis Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan/Palawija" ini mengacu pada Kurikulum 2013 Program Keahlian Agribisnis Perbenihan Tanaman baik pada konsep kurikulum, struktur kurikulum maupun silabus, dengan menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik dan penilaian otentik. Buku teks ini bersifat fleksibel yang dapat mengarahkan pembaca untuk dapat mengembangkan metode, strategi dan teknis pelaksanaan pembelajaran secara efektif, kreatif dan inovatif, sesuai dengan kebutuhan siswa dan kurikulum 2013 yang APIK (**A**fektif, **P**roduktif, **I**novatif, **K**reatif). Diharapkan pula buku teks dan hasil pengembangan selanjutnya dapat mencapai tujuan program, selaras dengan target pengembangan buku teks dalam menunjang pelaksanaan pembelajaran yang bermutu dan tepat sasaran.

Buku Teks Bahan Ajar Siswa SMK "Agribisnis Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan/Palawija" ini diharapkan dapat dapt digunakan dan diaplikasikan dalam pelaksanaan pembelajaran siswa SMK kelas XI semester 3 Program Keahlian Agribisnis Perbenihan Tanaman, sehingga, sehingga siswa diharapkan akan memiliki kompetensi yang menjadi tuntutan kurikulum 2013. Akhirnya buku teks ini diharapkan akan semakin *reliable* dan *applicable* untuk kegiatan pembelajaran sejenis di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1994. *Agro Pesticides, Properties and Functions in Integrated Crop Protection*. United Nation, Bangkok.

Anonim, 1999. Perlu dukungan penyuluhan untuk menciptakan perluasan pasar benih. PT. Hang Hyang Seri, Jakarta.

Anonim, 2005. *Standar Kompetensi Nasional Bidang Keahlian Agronomi (Pembenihan)*. Departemen Pendidikan Nasional.

ILO, 1998. *Safety and Health in Forestry Work*. International Labour Organization, Geneva Swiss.

ISTA, 2006. International Rules for Seed Testing: Rules 2006. Seed Science and Technology, 13 (2) : 299 – 355.

Mohamad, Kartono., 1989. *Pertolongan Pertama*. PT Gramedia, Jakarta.

Nugraha, U.S., 2009. Beberapa pemikiran untuk pengembangan industri benih. Makalah dalam "Diskusi dan Sosialisasi Program Pengembangan Sistem Perbenihan" yang diselenggarakan oleh Biro Perencanaan Departemen Pertanian dan BAPPEDA Provinsi Bali. Denpasar, 11 Oktober 2009.

Otto, H.J., 2005. The current status of seed certification in the seed industry.In: M.B. McDonald, Jr and W.D. Pardee (eds.). The Role of seed Certification in the Seed Industry. CSSA Special Publication No.10:9-17. CSSA Inc., Wisconsin, USA.

Suma'mur, P.K., 1991. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. CV Haji Masagung, Jakarta.

Werner, David., 1989. *Apa yang Anda Kerjakan Bila Tidak Ada Dokter*. Yayasan Essentia Medica. Jakarta.

W.D. Pardee (eds.). The Role of Seed Certification in the Seed Industry. CSSA Special Publication No.10:41-46. CSSA Inc., Wisconsin, USA.